



TUGAS AKHIR - KS141501

RANCANG BANGUN SISTEM INFORMASI KONDISI TANAH PADA RUANG TERBUKA HIJAU DI INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

ALIMUL HAKIM
NRP 5213 100 053

Dosen Pembimbing:
Bekti Cahyo Hidayanto, S.Si, M.Kom.
Feby Artwodini, S.Kom, M.T.

DEPARTEMEN SISTEM INFORMASI
Fakultas Teknologi Informasi dan Komunikasi
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya 2018



TUGAS AKHIR - KS141501

DEVELOPMENT OF SOIL CONDITIONS INFORMATION SYSTEM ON GREEN OPEN SPACE AT INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

**ALIMUL HAKIM
NRP 5213 100 053**

**Supervisor:
Bekti Cahyo Hidayanto, S.Si, M.Kom.
Feby Artwodini, S.Kom, M.T.**

**DEPARTMENT OF INFORMATION SYSTEM
Faculty of Information and Communication Technology
Sepuluh Nopember Institute of Technology
Surabaya 2018**



ITS
Institut
Teknologi
Sepuluh Nopember

TUGAS AKHIR - KS141501

RANCANG BANGUN SISTEM INFORMASI KONDISI TANAH PADA RUANG TERBUKA HIJAU DI INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

ALIMUL HAKIM
NRP 5213 100 053

Dosen Pembimbing:
Bekti Cahyo Hidayanto, S.Si, M.Kom.
Feby Artwodini, S.Kom, M.T.

DEPARTEMEN SISTEM INFORMASI
Fakultas Teknologi Informasi dan Komunikasi
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya 2018



FINAL PROJECT - KS141501

DEVELOPMENT OF SOIL CONDITIONS INFORMATION SYSTEM OF GREEN OPEN SPACE AT INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

**ALIMUL HAKIM
NRP 5213 100 053**

Supervisor:

Bekti Cahyo Hidayanto, S.Si, M.Kom.

Feby Artwodini, S.Kom, M.T.

DEPARTMENT OF INFORMATION SYSTEM

Faculty of Information and Communication Technology

Sepuluh Nopember Institute of Technology

Surabaya 2018

**RANCANG BANGUN SISTEM INFORMASI KONDISI
TANAH PADA RUANG TERBUKA HIJAU DI INSTITUT
TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER**

TUGAS AKHIR

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Komputer
pada
Departemen Sistem Informasi
Fakultas Teknologi Informasi dan Komunikasi
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh:

ALIMUL HAKIM
Nrp. 5213 100 053

Surabaya, Januari 2018

Plh Kepala

Departemen Sistem Informasi



Edwin Riksakomara, S.Kom. MT.

NIP. 19690725200312 1 001

**RANCANG BANGUN SISTEM INFORMASI KONDISI
TANAH PADA RUANG TERBUKA HIJAU DI INSTITUT
TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER**

TUGAS AKHIR

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Komputer
pada
Departemen Sistem Informasi
Fakultas Teknologi Informasi dan Komunikasi
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh :

ALIMUL HAKIM

Nrp. 5213 100 053

Disetujui Tim Penguji : Tanggal Ujian : 17 Januari 2018
Periode Wisuda : Maret 2018

1. **Bekti Cahyo Hidayanto, S.Si, M.Kom**

(Pembimbing I)

2. **Feby Artwodini, S.Kom, M.T**

(Pembimbing II)

3. **Dr. Eng. Febriliyan Samopa, S.Kom, M.Kom** (Penguji I)

4. **Hatma Suryotrisongko, S.Kom, M.Eng**

(Penguji II)

RANCANG BANGUN SISTEM INFORMASI KONDISI TANAH PADA RUANG TERBUKA HIJAU DI INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

Nama Mahasiswa : Alimul Hakim
NRP : 5213 100 053
Departemen : SISTEM INFORMASI FTIK-ITS
Dosen Pembimbing : Bekti Cahyo Hidayanto, S.Si, M.Kom
Feby Artwodini, S.Kom, M.T

ABSTRAK

Dalam penerapan program eco campus, ITS memiliki kegiatan yaitu Penanaman Hutan Kampus (Ruang Terbuka Hijau). Kegiatan tersebut belum maksimal berjalan karena adanya masalah yang dihadapi oleh ITS. Masalah yang dihadapi ITS adalah belum adanya informasi terkait kondisi tanah. Informasi ini meliputi informasi kesuburan tanah, tanaman yang cocok dengan lahan dan lokasi yang dapat digunakan untuk penanaman tersebut. Oleh karena itu diperlukan sebuah solusi yang dapat digunakan untuk memperbaiki permasalahan yang ada.

Dalam tugas akhir ini, penulis akan membahas pembuatan sistem informasi yang berguna untuk mengetahui kondisi tanah ruang terbuka hijau (RTH) di institut teknologi sepuluh nopember. Metode pengembangan perangkat lunak yang digunakan adalah iconix process. Metode pengerjaan tugas akhir ini tahapan studi literatur, analisis kebutuhan sistem, desain sistem, membangun sistem, pengujian sistem, fit in sistem.

Hasil dari tugas akhir ini adalah sebuah sistem informasi kondisi tanah yang dapat menentukan tingkat kesuburan tanah dan tanaman yang cocok dengan lahan berbasis web. Sehingga dapat membantu dalam proses penanaman tanaman pada hutan kampus di ITS.

Kata Kunci : ruang terbuka hijau(RTH), PHP,iconix
process,forward chaining

DEVELOPMENT OF SOIL CONDITIONS INFORMATION SYSTEM ON GREEN OPEN SPACE AT INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

Name : Alimul hakim
NRP : 5213 100 053
Departement : SISTEM INFORMASI FTIK-ITS
Supervisor : Bekti Cahyo Hidayanto, S.Si, M.Kom
Feby Artwodini, S.Kom, M.T

ABSTRACT

In the implementation of the eco campus program, ITS has activities namely Campus Forest Investment (Green Open Space). These activities have not been maximally running due to problems faced by ITS. Problems faced by ITS is the absence of information related to soil conditions. This information includes soil fertility information, plants that match the land and the location that can be used for the planting. Therefore we need a solution that can be used to fix the existing problems.

In this final project, the author will discuss the making of information system which is useful to know the condition of green open space (RTH) in technological institute on November 10th. Software development method used is iconix process. The method of this final project is the stages of literature study, system requirement analysis, system design, system building, system testing, fit in system.

The result of this final project is a soil condition information system that can determine the level of soil fertility and plants that match the land based web. So it can help in the process of planting crops on campus forests in ITS.

Keywords : green open space (RTH), PHP, Iconix process, Forward Chaining

Halaman ini sengaja dikosongkan

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur dipanjatkan kehadirat ALLAH SWT atas segala petunjuk, pertolongan, dan kekuatan yang diberikan pada seluruh umatNya. Hanya atas rahmat dari ALLAH, peneliti dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir dengan judul :

RANCANG BANGUN SISTEM INFORMASI KONDISI TANAH PADA RUANG TERBUKA HIJAU DI INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

yang merupakan syarat terakhir kelulusan dalam rangka mendapatkan gelar Sarjana Komputer pada Departemen Sistem Informasi, Fakultas Teknologi Informasi dan Komunikasi, Insitut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya.

Peneliti mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya pada semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini, terkhusus pada:

1. ALLAH Yang Maha Esa yang telah memberikan kesempatan, kepintaran, kekuatan, kesehatan, petunjuk, dan waktu yang cukup dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.
2. Bapak Moh. Arif dan Ibu Erna Kusumawati selaku orang tua peneliti yang tiada henti memberikan dukungan doa, semangat, mengingatkan arti berjuang dan bersyukur, tidak lupa akan ALLAH dan segala bentuk dukungan materi. Terima kasih, atas kerja keras kalian tidaklah sia-sia.
3. Bapak Dr. Ir. Aris Tjahyanto, M.Kom. selaku Kepala Departemen Sistem Informasi.
4. Bapak Bakti Cahyo Hidayanto, S.Si., M.Kom. Selaku dosen wali yang telah memberikan banyak pengarahan dan

semangat bagi penulis dalam menempuh masa perkuliahan dan Tugas Akhir selama 4.5 tahun penuh.

5. Bapak Bakti Cahyo Hidayanto, S.Si., M.Kom dan Ibu Feby Artwodini, S.Kom., M.T. selaku dosen pembimbing yang begitu sabar memberikan bimbingan, dukungan, semangat, dan motivasi dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik dan benar.
6. Bapak Nanok Adi Saputra, selaku laboran dari Laboratorium Infrastruktur dan Keamanan Teknologi Informasi (IKTI) yang senantiasa membantu penulis dalam hal administrasi penyelesaian Tugas Akhir dan selalu memastikan laboratorium nyaman untuk dipakai seluruh mahasiswa lab. IKTI.
7. Para Bapak dan Ibu dosen Jurusan Sistem Informasi ITS.
8. Sahabat-sahabat terbaik penulis Adimas Eka Putra, Dhimas Yoga Ananta, Pri Rezki, Dedy Puji Jayanto, dan Seluruh Anggota AL-FATH atas semangat, dukungan, dan kebersamaannya selama perkuliahan
9. Teman-teman angkatan 2013 Sistem Informasi, BELTRANIS yang menjadi keluarga bagi penulis selama 4 tahun perkuliahan ini.
10. Seluruh Staff dan karyawan di Departemen Sistem Informasi, yang telah bekerja sebaik mungkin dalam membantu penulis dalam menyelesaikan urusan akademik selama perkuliahan maupun tugas akhir.

Penelitian ini diharapkan dapat menjadi acuan yang baik dalam melakukan pengembangan aplikasi yang menjadi salah satu focus jurusan Sistem Informasi. Penulis menyadari masih terdapat banyak kekurangan dalam penelitian dan penyusunan Buku Tugas Akhir ini, oleh karena itu penulis menerima dengan sangat terbuka apabila ada kritik dan saran

yang membangun untuk semakin menyempurnakan penelitian tugas akhir ini. Semoga dengan selesainya tugas akhir ini, banyak pihak yang semakin terbantu.

Surabaya, 13 Januari 2018

Penulis

DAFTAR ISI

ABSTRAK	vii
ABSTRACT	ix
KATA PENGANTAR.....	xi
DAFTAR ISI	xiv
DAFTAR GAMBAR	xxi
DAFTAR TABEL.....	xxiv
1. BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Batasan Masalah.....	3
1.4. Tujuan.....	3
1.5. Manfaat.....	3
1.6. Relevansi.....	4
2. BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Penelitian Sebelumnya.....	5
2.2. Dasar Teori.....	6
2.2.1. Ruang Terbuka Hijau	6
2.2.2. Sistem Informasi Kondisi Tanah.....	8
2.2.3. Peta Ruang Terbuka ITS	9
2.2.4. System Development Life Cycle (Iconix Process)	10
2.2.5. Forward Chaining	13
3. BAB III METODE PENELITIAN	15
3.1 Studi Literatur	16
3.2 Analisis Kebutuhan Sistem	16

3.3	Desain Sistem.....	16
3.4	Membangun Sistem	16
3.5	Pengujian Sistem	17
3.6	Fit In Sistem	17
3.7	Pembuatan Laporan	17
4.	BAB IV PERANCANGAN	19
4.1	Analisa Kebutuhan Sistem	19
4.1.1	Karakteristik Pengguna	19
4.1.2	Kebutuhan Fungsional	19
4.1.3	Kebutuhan Non Fungsional.....	20
4.2	Domain Model.....	20
4.3	GUI Storyboard	21
4.3.1	Login	21
4.3.2	Peta	22
4.3.3	Daftar Kondisi Tanah.....	22
4.3.4	Daftar Kandungan Makro.....	23
4.3.5	Daftar Kandungan Mikro	23
4.3.6	Daftar Unsur Kesuburan.....	24
4.3.7	Form Ubah Kandungan Makro.....	24
4.3.8	Form Ubah Kandungan Mikro	25
4.3.9	Form Ubah Unsur Kesuburan.....	25
4.3.10	Form Ubah Lokasi.....	26
4.3.11	Detail Kondisi Tanah	26
4.3.12	Form Tambah Kondisi Tanah	27
4.3.13	Pencarian Lokasi	28
4.4	Use Case.....	29

4.4.1	Daftar Use Case.....	29
4.4.2	Use Case Diagram	29
4.4.3	Deskripsi Use Case	30
4.5	Robutsness Diagram	30
4.6	Sequence Diagram.....	30
4.7	Class Diagram	31
5.	BAB V IMPLEMENTASI	33
5.1	Lingkungan Implentasi	33
5.2	Penulisan Kode Program.....	34
5.2.1	Class Database.....	34
5.2.2	Class Kandungan Tanah.....	35
5.2.3	Peta	37
5.3	Fungsi – Fungsi Pada Class.....	37
5.4	Rule Penentuan Tingkat Kesuburan	41
5.5	Rule Penentuan Rekomendasi Tanaman.....	43
5.6	Unit Test Menggunakan PHP Unit	45
6.	BAB VI HASIL DAN PEMBAHASAN	47
6.1	Pengujian Sistem	47
6.2	Analisa Hasil Rule Penentuan Tingkat Kesuburan..	48
6.3	Analisa Hasil Rule Penentuan Rekomendasi Tanaman	49
	BAB VII KESIMPULAN DAN SARAN	53
7.1	Kesimpulan	53
7.2	Saran	53
	DAFTAR PUSTAKA	55
A.	LAMPIRAN A	1
	DESKRIPSI USE CASE	1

A.1. Login.....	1
A.2. Logout.....	1
A.3. Menampilkan Kondisi Tanah	2
A.4. Menampilkan Kandungan Makro	2
A.5. Menampilkan Kandungan Mikro.....	2
A.6. Menampilkan Unsur Kesuburan.....	3
A.7. Menampilkan Detail Kondisi Tanah.....	3
A.8. Tambah Kondisi Tanah.....	3
A.9. Ubah Lokasi	4
A.10. Ubah Kandungan Makro	4
A.11. Ubah Kandungan Mikro.....	5
A.12. Ubah Unsur Kesuburan.....	5
A.13. Hapus Lokasi.....	6
A.14. Pencarian Lokasi	6
LAMPIRAN B	7
DIAGRAM ROBUSTNESS ANALYSIS	7
B.1. Login.....	7
B.2. Logout.....	8
B.3. Menampilkan kondisi tanah	9
B.4. Menampilkan kandungan makro	10
B.5. Menampilkan kandungan mikro	11
B.6. Menampilkan unsur kesuburan.....	12
B.7. Menampilkan detail kondisi tanah.....	13
B.8. Tambah kondisi tanah.....	14
B.9. Ubah lokasi.....	15
B.10. Ubah kandungan makro	16

B.11. Ubah kandungan mikro.....	17
B.12. Ubah unsur kesuburan	18
B.13. Hapus Lokasi.....	19
B.14. Pencarian lokasi.....	20
LAMPIRAN C.....	21
SEQUENCE DIAGRAM	21
C.1. Login.....	21
C.2. Logout.....	22
C.3. Menampilkan kondisi tanah	23
C.4. Menampilkan kandungan makro	24
C.5. Menampilkan kandungan mikro.....	25
C.6. Menampilkan unsur kesuburan	26
C.7. Menampilkan detail kondisi tanah.....	27
C.8. Tambah kondisi tanah.....	28
C.9. Ubah lokasi	29
C.10. Ubah kandungan makro	30
C.11. Ubah kandungan mikro.....	31
C.12. Ubah unsur kesuburan	32
C.13. Hapus Lokasi.....	33
C.14. Pencarian lokasi.....	34
LAMPIRAN D.....	35
CLASS DIAGRAM	35
D.1. Class Diagram	35
LAMPIRAN E	37
TEST CASE	37
E.1. Login.....	37
E.2. Logout.....	37

E.3. Menampilkan kondisi tanah	38
E.4. Menampilkan kandungan makro	38
E.5. Menampilkan kandungan mikro.....	39
E.6. Menampilkan unsur kesuburan.....	39
E.7. Menampilkan detail kondisi tanah.....	40
E.8. Tambah kondisi tanah.....	40
E.9. Ubah lokasi.....	41
E.10. Ubah kandungan makro	42
E.11. Ubah kandungan mikro.....	42
E.12. Ubah unsur kesuburan.....	43
E.13. Hapus Lokasi.....	44
E.14. Pencarian Lokasi	44
BIODATA PENULIS	47

Halaman ini sengaja dikosongkan.

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Proses Bisnis	8
Gambar 2.2 Peta ITS.....	10
Gambar 2.3 Iconix Process	11
Gambar 3.1 Metodologi.....	15
Gambar 4.1 Domain Model.....	21
Gambar 4.2 Tampilan Login	22
Gambar 4.3 Tampilan Peta.....	22
Gambar 4.4 Tampilan Kondisi Tanah.....	23
Gambar 4.5 Tampilan Kandungan Makro	23
Gambar 4.6 Tampilan Kandungan Mikro	24
Gambar 4.7 Tampilan Unsur Kesuburan	24
Gambar 4.8 Tampilan Ubah Kandungan Makro	25
Gambar 4.9 Tampilan Ubah Kandungan Mikro	25
Gambar 4.10 Tampilan Ubah Unsur Kesuburan	26
Gambar 4.11 Tampilan Ubah Lokasi.....	26
Gambar 4.12 Tampilan Detail Kondisi Tanah	26
Gambar 4.13 Tampilan Tambah Kondisi Tanah	27
Gambar 4.14 Tampilan Form Makro.....	27
Gambar 4.15 Tampilan Form Mikro.....	28
Gambar 4.16 Tampilan Form Unsur Kesuburan	28
Gambar 4.17 Tampilan Pencarian Lokasi.....	28
Gambar 4.18 Use Case Autentifikasi.....	29
Gambar 4.19 Use Case Karyawan.....	30
Gambar 5.1 Class Database.....	34
Gambar 5.2 Potongan 1 Class Kandungan Tanah	35
Gambar 5.3 Potongan 2 Class Kandungan Tanah	36
Gambar 5.4 Potongan 3 Class Kandungan Tanah	36
Gambar 5.5 Class Peta.....	37
Gambar 5.6 Kode Kombinasi Rule Tingkat Kesuburan Tanah.....	43
Gambar 5.7 Kode Rule Rekomendasi Tanaman	44
Gambar 5.8 Hasil Test Class Peta	45
Gambar 5.9 Hasil Test Class Lokasi.....	45
Gambar 5.10 Hasil Test Class Kondisi Tanah.....	45
Gambar 5.11 Hasil Test Class Kandungan Tanah	45

Gambar 6.1 Contoh Hasil Rule Tingkat Kesuburan.....	48
Gambar 6.2 Contoh Hasil Penentuan Tanaman	50
Gambar B.1 Diagram Robustness Login	7
Gambar B.2 Diagram Robustness Logout	8
Gambar B.3 Diagram Robustness Menampilkan Kondisi Tanah	9
Gambar B.4 Diagram Robustness Menampilkan Kandungan Makro.....	10
Gambar B.5 Diagram Robustness Menampilkan Kandungan Mikro	11
Gambar B.6 Diagram Robustness Menampilkan Unsur Kesuburan	12
Gambar B.7 Diagram Robustness Menampilkan Detail Kondisi Tanah	13
Gambar B.8 Diagram Robustness Tambah Kondisi Tanah	14
Gambar B.9 Diagram Robustness Ubah Lokasi.....	15
Gambar B.10 Diagram Robustness Ubah Kandungan Makro..	16
Gambar B.11 Diagram Robustness Ubah Kandungan Mikro ..	17
Gambar B.12 Diagram Robustness Ubah Unsur Kesuburan ...	18
Gambar B.13 Diagram Robustness Hapus Lokasi	19
Gambar B.14 Diagram Robustness Pencarian Lokasi	20
Gambar C.1 Diagram Sequence Login	21
Gambar C.2 Diagram Sequence Logout	22
Gambar C.3 Diagram Sequence Menampilkan Kondisi Tanah	23
Gambar C.4 Diagram Sequence Menampilkan Kandungan Makro.....	24
Gambar C.5 Diagram Sequence Login Menampilkan Kandungan Mikro	25
Gambar C.6 Diagram Sequence Menampilkan Unsur Kesuburan	26
Gambar C.7 Diagram Sequence Menampilkan Detail Kondisi Tanah	27
Gambar C.8 Diagram Sequence Tambah Kondisi Tanah	28
Gambar C.9 Diagram Sequence Ubah Lokasi.....	29
Gambar C.10 Diagram Sequence Ubah Kandungan Makro	30

Gambar C.11 Diagram Sequence Ubah Kandungan Mikro	31
Gambar C.12 Diagram Sequence Ubah Unsur Kesuburan	32
Gambar C.13 Diagram Sequence Hapus Lokasi	33
Gambar C.14 Diagram Sequence Pencarian Lokasi	34
Gambar D.1 Class Diagram	35

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Terkait	5
Tabel 5.1 Spesifikasi Perangkat Keras	33
Tabel 5.2 Spesifikasi Perangkat Lunak.....	33
Tabel 5.3 Fungsi Pada Class Peta.....	37
Tabel 5.4 Fungsi Pada Class Lokasi	38
Tabel 5.5 Fungsi Pada Class Kondisi Tanah.....	39
Tabel 5.6 Fungsi Pada Class Kandungan Tanah	39
Tabel 5.7 Rule Tingkat Kesuburan Tanah	41
Tabel 5.8 Kombinasi Rule Tingkat Kesuburan Tanah.....	42
Tabel 5.9 Rule Rekomendasi Tanaman	44
Tabel 6.1 Hasil Test Non Fungsional	47
Tabel 6.2 Hasil Test Non Fungsional	47
Tabel 6.3 Analisa Hasil Tingkat Kesuburan	48
Tabel 6.4 Analisa Hasil Penentuan Tanaman.....	50
Tabel A.1 Use Case Narasi Login	1
Tabel A.2 Use Case Narasi Logout	1
Tabel A.3 Use Case Narasi Menampilkan Kondisi Tanah.....	2
Tabel A.4 Use Case Narasi Menampilkan Kandungan Makro ..	2
Tabel A.5 Use Case Narasi Menampilkan Kandungan Mikro ...	2
Tabel A.6 Use Case Narasi Menampilkan Unsur Kesuburan	3
Tabel A.7 Use Case Narasi Menampilkan Detail Kondisi Tanah	3
Tabel A.8 Use Case Narasi Tambah Kondisi Tanah	3
Tabel A.9 Use Case Narasi Ubah Lokasi.....	4
Tabel A.10 Use Case Narasi Ubah Kandungan Makro	4
Tabel A.11 Use Case Narasi Ubah Kandungan Mikro	5
Tabel A.12 Use Case Narasi Ubah Unsur Kesuburan	5
Tabel A.13 Use Case Narasi Hapus Lokasi	6
Tabel A.14 Use Case Narasi Pencarian Lokasi	6
Tabel E.1 Test Case Login.....	37
Tabel E.2 Test Case Logout.....	37
Tabel E.3 Test Case Menampilkan Kondisi Tanah	38
Tabel E.4 Test Case Menampilkan Kandungan Makro	38
Tabel E.5 Test Case Menampilkan Kandungan Mikro.....	39

Tabel E.6 Test Case Menampilkan Unsur Kesuburan	39
Tabel E.7 Test Case Menampilkan Detail Kondisi Tanah	40
Tabel E.8 Test Case Tambah Kondisi Tanah	40
Tabel E.9 Test Case Ubah Lokasi	41
Tabel E.10 Test Case Ubah Kandungan Makro	42
Tabel E.11 Test Case Ubah Kandungan Mikro	42
Tabel E.12 Test Case Ubah Unsur Kesuburan	43
Tabel E.13 Test Case Hapus Lokasi	44
Tabel E.14 Test Case Pencarian Lokasi	44

Halaman ini sengaja dikosongkan.

BAB I

PENDAHULUAN

Pada bab pendahuluan ini, akan diuraikan proses identifikasi masalah penelitian yang meliputi latar belakang masalah, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan tugas akhir, manfaat kegiatan tugas akhir dan relevansi terhadap pengerjaan tugas akhir.

1.1. Latar Belakang

ITS (Institut Teknologi Sepuluh Nopember) memiliki berbagai program salah satunya program eco campus. Menurut EAUC (*Environmental Association for Universities and Colleges*) [1], Eco campus merupakan Sistem Manajemen Lingkungan Nasional (EMS) dan bentuk penghargaan untuk sektor pendidikan perguruan tinggi. Skema/pola penghargaan tersebut memungkinkan perguruan tinggi untuk diakui menangani kunci permasalahan dari keberlanjutan lingkungan (*environmental sustainability*). Program ini diterapkan oleh Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS) untuk meningkatkan kesadaran serta kepedulian civitas kampus dalam pelestarian lingkungan.

Program ITS Eco-Campus memiliki beberapa fokus, salah satunya adalah Program Penghijauan Hutan Kampus Terpadu. Program eco campus tersebut, memiliki beberapa kegiatan diantaranya, 1) Program Gugur Gunung (G2) ITS (Bersih Kampus dan Penghijauan Massal Berkesinambungan), 2) Penanaman Hutan Kampus (Ruang Terbuka Hijau) berdasarkan fungsi : Konservasi, Budidaya, Pengembangan 3) Peremajaan pohon/tanaman, 4) Penanaman pembatas lahan ITS/border dengan tanaman yang *massive*, 5) Penyemaian tanaman/nursery untuk kampus ITS, 6) Pengembangan Live Laboratory untuk rencana Kompleks Diklat ITS Buncitan. Dari semua kegiatan tersebut, yang akan menjadi fokus dalam penelitian kajian ini adalah kegiatan ke-2 yaitu Penanaman Hutan Kampus (Ruang Terbuka Hijau) berdasarkan fungsi : Konservasi, Budidaya, Pengembangan.

Secara Definitif, RTH (Ruang Terbuka Hijau) adalah kawasan atau areal permukaan tanah yang didominasi oleh tumbuhan yang tumbuh secara alamiah maupun ditanam secara sengaja untuk fungsi perlindungan habitat tertentu, dan atau sarana lingkungan/kota. RTH dibagi menjadi beberapa jenis yaitu 1) Taman Kampus, 2) Hutan Kampus, 3) Danau Kampus, 4) Stadion Sepak Bola, 5) Jalur Hijau Tengah Jalan, 6) Jalur Hijau Tepi Jalan, 7) RTH Jurusan, 8) RTH Unit, 9) RTH Antar Jurusan dan Unit.

ITS memiliki luas lahan sebanyak 1.720.000 m² [2]. Lahan tersebut ada yang berisi bangunan atau ruang terbuka hijau di atasnya dan ada yang tidak memiliki bangunan atau ruang terbuka di atasnya. Dari lahan berisi ruang terbuka hijau tersebut akan dijadikan tempat untuk pengembangan RTH. Dalam pengembangan RTH, adapun masalah yang dihadapi eco campus ITS yaitu belum adanya informasi terkait kondisi tanah yang dapat digunakan untuk penentuan tanaman yang cocok untuk ditanam dan lahan yang dapat digunakan.

Dari masalah tersebut diperlukan suatu alat sistem informasi kondisi tanah. Disini peneliti membangun alat serupa yang memiliki fitur-fitur yaitu peta informasi ruang terbuka hijau, informasi kondisi tanah ruang terbuka hijau dan kondisi nyata ruang terbuka hijau. Penulis bertujuan untuk membuat bangun rancang sistem informasi kondisi tanah pada ruang terbuka hijau di institut teknologi sepuluh nopember. Dengan demikian diharapkan pemanfaatan lahan dalam pelaksanaan *eco campus* di ITS dapat dijalankan dengan maksimal.

1.2. Rumusan Masalah

Permasalahan yang menjadi fokus dan akan diselesaikan dalam Tugas Akhir ini adalah bagaimana menghasilkan rancang bangun sistem informasi kondisi lahan pada ruang terbuka hijau di institut teknologi sepuluh nopember.

1.3. Batasan Masalah

Pengerjaan tugas akhir ini memiliki beberapa batasan masalah / Ruang Lingkup sebagai berikut :

1. Studi kasus yang digunakan hanya pada program eco campus ITS yaitu Penanaman Hutan Kampus (Ruang Terbuka Hijau).
2. Studi kasus hanya sebatas membangun sistem informasi kondisi tanah pada ruang terbuka hijau.
3. Aplikasi tidak memuat *Artificial Intelligence* (AI).
4. Aplikasi yang dikembangkan tidak memiliki fitur pemecahan dan penggabungan area pada peta.
5. Aplikasi yang dikembangkan tidak dapat bertemu dengan pengguna lain (*multiplayer*) di dalam aplikasi.
6. Pengguna yang dapat mengakses sistem informasi ini hanya dari divisi *eco campus* ITS.

1.4. Tujuan

Berdasarkan hasil perumusan masalah dan batasan masalah yang telah disebutkan sebelumnya, maka tujuan yang dicapai dari tugas akhir ini adalah Menghasilkan sebuah aplikasi berbasis website yang digunakan untuk mempermudah dalam proses pengelolaan eco campus khususnya pada program ruang terbuka hijau.

1.5. Manfaat

Manfaat dari implementasi tugas akhir ini antara lain :

1. Memfasilitasi ITS untuk mempermudah dalam memperoleh informasi kondisi tanah pada ruang terbuka hijau.
2. Membantu ITS untuk dapat menjalankan program Penanaman Hutan Kampus (Ruang Terbuka Hijau) secara maksimal.
3. Membantu ITS dalam memonitor kondisi Penanaman Hutan Kampus (Ruang Terbuka Hijau) lingkungan di ITS.

1.6. Relevansi

Tugas akhir ini berkaitan dengan mata kuliah Interaksi Manusia Komputer, Pemrograman berbasis website, Pemrograman berbasis Objek.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini akan menjelaskan mengenai penelitian sebelumnya dan dasar teori yang dijadikan acuan atau landasan dalam pengerjaan tugas akhir ini. Landasan teori akan memberikan gambaran secara umum dari landasan penjabaran tugas akhir ini.

2.1. Penelitian Sebelumnya

Pada tugas akhir ini, sebelumnya sudah pernah didapati penelitian yang dilakukan terkait pengembangan aplikasi pengelolaan ruang terbuka hijau. Pada penelitian sebelumnya lebih berfokus pada kawasan perkotaan. Pada penelitian tersebut dibuat sistem informasi akan kondisi dan keadaan ruang terbuka hijau yang dimiliki sebuah perkotaan serta akan dicatat perkembangannya. Adapun daftar penelitian yang terkait tersebut dicantumkan dalam tabel 2.1.

Tabel 2.1 Penelitian Terkait

Kategori	Uraian
Judul paper 1	Perancangan Sistem Informasi Geografis Ruang Terbuka Hijau di Kota Manado. [3]
Penulis, tahun	Silvana Kawulur, Yaulie Rindengan, Stanley Karouw, Jimmy Robot
Deskripsi penelitian	Sistem informasi ini ditunjukan untuk melakukan penyeimbangan keadaan lingkungan kota manado yang sudah sangat padat yaitu dengan ruang terbuka hijau. Dengan menggunakan teknologi GIS rencana ruang terbuka hijau dapat berjalan dengan optimal.
Keterkaitan	Pemetaan Wilayah Ruang Terbuka Hijau

Kategori	Uraian
Judul paper 2	Sistem Informasi Geografis Ruang Terbuka Hijau Kawasan Perkotaan (RTHKP) Palembang. [4]
Penulis, tahun	Andika, Leon Andretti Abdillah, Muhammad Ariand; 2015
Deskripsi penelitian	Penelitian ini menggunakan <i>geographic Information System</i> (GIS) untuk mendapat informasi terkait ruang terbuka kawasan perkotaan di Palembang.
Keterkaitan	Penyediaan informasi terkait ruang terbuka hijau
Judul paper 3	Rancangan Sistem Informasi Ketersediaan Air Tanah Berbasis Komputer di Indonesia. [5]
Penulis, tahun	Guruh Sisworo, Atiyah
Deskripsi penelitian	Peneliti membuat sistem informasi ketersediaan air tanah berbasis komputer di Indonesia untuk mempercepat hasil informasi tersampaikan kepada masyarakat karena informasi yang disediakan masih manual. Dengan sistem ini informasi terkait dengan air tanah dapat tersampaikan lebih cepat ke masyarakat.
Keterkaitan	Pengubahan informasi manual menjadi digital

Perbedaan antara penelitian sebelumnya dengan tugas akhir ini yaitu pada tugas akhir ini peneliti hanya membuat sistem informasi kondisi tanah ruang terbuka hijau.

2.2. Dasar Teori

Bagian ini akan membahas teori dan bahan penelitian lain yang menjadi dasar informasi untuk mengerjakan tugas akhir ini.

2.2.1. Ruang Terbuka Hijau

Ruang terbuka (*open space*) adalah ruang yang berada dalam kota atau wilayah yang luas dengan bentuk area/kawasan maupun

area memanjang/jalur yang bersifat terbuka tanpa ada bangunan. Ruang terbuka terdiri dari ruang terbuka hijau (RTH) dan ruang terbuka non hijau. [6]

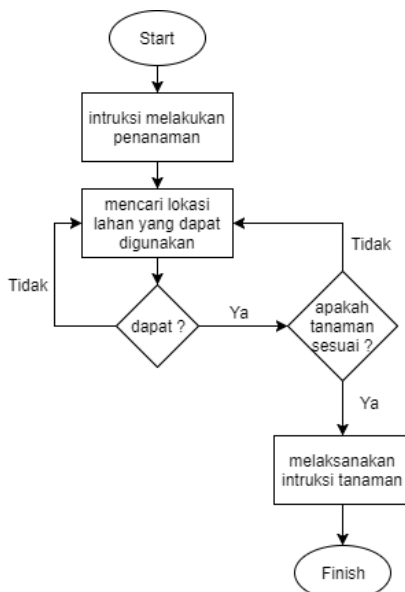
Menurut PerMen PU No.5/PRT/M/2008, ruang terbuka hijau adalah area memanjang/jalur yang bersifat terbuka merupakan tempat tumbuh tanaman yang tumbuh secara alamiah maupun yang sengaja ditanam. Sedangkan ruang terbuka non hijau adalah ruang terbuka yang berada di perkotaan serta tidak termasuk dalam kategori ruang terbuka hijau, berupa lahan yang diperkeras maupun berupa badan air. Ruang terbuka hijau terbagi menjadi ruang terbuka hijau privat dan ruang terbuka hijau publik. Definisi dari ruang terbuka hijau privat adalah ruang terbuka hijau yang dimiliki sebuah institusi tertentu atau perseorangan dengan pemanfaatan untuk kalangan terbatas berupa kebun atau halaman rumah/gedung milik masyarakat/swasta yang ditanami tanaman. Sedangkan definisi ruang terbuka hijau publik adalah ruang terbuka hijau milik pemerintah daerah kota/kabupaten serta dikelola untuk kepentingan masyarakat secara umum. ITS turut berpartisipasi dalam pembangunan ruang terbuka hijau yang ditunjukkan dalam sebuah program yaitu Penanaman Hutan Kampus (Ruang Terbuka Hijau) berdasarkan fungsi: Konservasi, Budidaya, Pengembangan.

Ruang terbuka hijau yang dimiliki ITS antara lain 1) Taman Kampus, 2) Hutan Kampus, 3) Danau Kampus, 4) Stadion Sepak Bola, 5) Jalur Hijau Tengah Jalan, 6) Jalur Hijau Tepi Jalan, 7) RTH Jurusan, 8) RTH Unit, 9) RTH Antar Jurusan dan Unit dan beberapa masih dalam perencanaan yang akan dibangun. Ruang terbuka hijau tersebut telah dibangun diberbagai kawasan ITS sesuai dengan perencanaan yang sudah dibuat.

2.2.2. Sistem Informasi Kondisi Tanah

Sistem Informasi adalah sekumpulan komponen-komponen yang saling berinteraksi bertujuan untuk mengumpulkan, menyimpan, memproses, menyediakan informasi digunakan untuk organisasi dalam mencapai tujuannya [7]. Tanah adalah permukaan bumi paling atas dan diberi batas [8]. Sistem informasi kondisi tanah adalah suatu sistem yang didalamnya terdapat informasi mengenai kondisi nyata pada area ruang terbuka hijau seperti kondisi tanah.

Sistem ini digunakan untuk mengetahui informasi kondisi tanah pada suatu area yang akan digunakan oleh pihak eco campus ITS dalam menentukan tanaman yang cocok untuk ditanam. Penentuan keputusan tanaman ini sangat penting agar pada saat menanam tanaman tersebut tidak merusak kabel atau pipa yang ada di bawah tanah. Berikut proses bisnis pengelolaan ruang terbuka hijau ITS pada gambar 2.1.



Gambar 2.1 Proses Bisnis

2.2.3. Peta Ruang Terbuka ITS

ITS memiliki lahan seluas 1.720.000 m² yang dimana pada lahan tersebut ada yang memiliki bangunan dan ruang terbuka hijau di atasnya maupun yang belum memiliki bangunan di atasnya. Lahan seluas itu telah mengalami pengurangan dikarenakan kampus PENS dan PPNS yang dahulu menjadi satu dengan ITS sekarang telah berdiri sendiri.

ITS memiliki rencana pembangunan ruang terbuka hijau kedepannya yang sudah diatur sesuai dengan master plan. Master plan sementara sudah diwakili oleh maket yang berada pada gedung rektorat ITS. Penelitian ini juga bertujuan untuk memantau perkembangan penggunaan lahan secara maksimal pada ruang terbuka hijau dan akan membandingkannya dengan master plan kedepannya.

ITS memiliki rencana pembuatan ruang terbuka hijau yang di kelola oleh eco-campus. Ruang terbuka hijau tersebut berada pada tahap penelitian dalam penggunaan lahan ruang terbuka hijau secara maksimal dan penentuan tanaman yang cocok untuk ditanam sesuai dengan tingkat kesuburan tanah. Pada denah area yang berwarna hijau menunjukkan area ruang terbuka hijau. Denah ruang terbuka hijau yang akan dipakai dapat dilihat pada gambar 2.2.



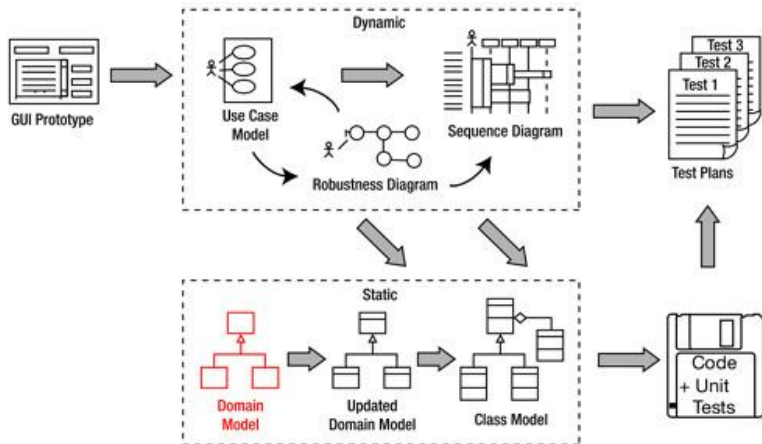
Gambar 2.2 Peta ITS

2.2.4. System Development Life Cycle (Iconix Process)

SDLC (*System Development Life Cycle*) atau siklus hidup pengembangan sistem adalah sebuah proses pembuatan, perubahan sistem, model dan metodologi yang digunakan untuk mengembangkan sistem tersebut. Konsep ini umumnya merujuk pada sistem komputer atau informasi. SDLC terdiri dari beberapa fase yaitu perencanaan (*planning*), analisis (*analysis*), perancangan (*design*), implementasi (*implementation*) dan pemeliharaan sistem (*maintenance*). Konsep SDLC merupakan dasar dari berbagai jenis model pengembangan perangkat lunak dalam membentuk kerangka kerja untuk perencanaan dan pengendalian pembuatan sistem informasi. Salah satu model yang digunakan dalam penelitian ini adalah model *iconix process*.

Model *iconix process* adalah sebuah model pengembangan perangkat lunak yang pendekatannya berada di antara rational unified process (RUP) yang sangat luas dan extreme programming (XP) yang sangat sederhana. Model pengembangan ini memiliki 4

tahap yaitu requirement, analysis and preliminary design, detailed design, dan implementation. Berikut gambar pengembangan model iconix process digambar pada gambar 2.3 [9].



Gambar 2.3 Iconix Process

Gambar di atas adalah tahapan umum dari model *iconix process*. Berikut adalah penjelasan dari tahapan - tahapan yang dilakukan di dalam model ini :

1. Requirement
 - a. Functional Requirements Aktivitas dimana data-data dikumpulkan serta diolah sesuai dengan kebutuhan fungsional yang nantinya diperlukan di dalam pembangunan atau pembangunan perangkat lunak.
 - b. Domain Modeling
Tahapan pada bagian statis UML dimana data-data yang didapatkan berasal dari kebutuhan fungsional maupun non fungsional yang diekstrak menjadi beberapa bagian untuk dapat dihubungkan sesuai kebutuhan perangkat lunak.
 - c. GUI Storyboard
Tahapan pembangunan tampilan antarmuka pengguna.

- d. Use Case Modeling
Aktivitas dimana bagian dari tahapan ICONIX Process dilakukan sebuah pengidentifikasian terhadap aktor serta aktifitas kegiatan proses bisnis yang sedang berjalan sehingga memaparkan terhadap apa saja kegiatan yang dilakukan pengguna yang kaitannya terhadap tanggapan sistem.
2. Analysis and Preliminary Design
 - a. Robustness Analysis
Pengembangan dari tahapan analisa kemudian dilakukan proses tahapan desain.
 - b. Update Domain Model
Tahapan pengembangan dengan menghilangkan beberapa class yang redundant atau ambigu serta menambahkan beberapa class yang tidak ada serta atribut di dalam pemodelan domain.
3. Detailed Design
 - a. Sequence Diagram
Tahapan pemodelan sequence diagram dimana disusun terhadap diagram alir yang dilanjutkan dari tahapan robustness diagram.
 - b. Update Domain Model
Tahapan penambahan model yang didasarkan pada hasil pengembangan sequence diagram yang disesuaikan terhadap kebutuhan perangkat lunak.
4. Implementation
 - a. Coding/Unit Testing
Tahapan dimulainya pengimplementasian sistem dimana dilakukan proses pembuatan coding atau proses penerjemahan setelah pengembangan model yang dirancang sebelumnya.
 - b. Integration and Scenario Testing
Tahapan yang dilanjutkan setelah proses pembuatan coding atau proses penerjemahan ke dalam tahapan pengujian (testing)

2.2.5. Forward Chaining

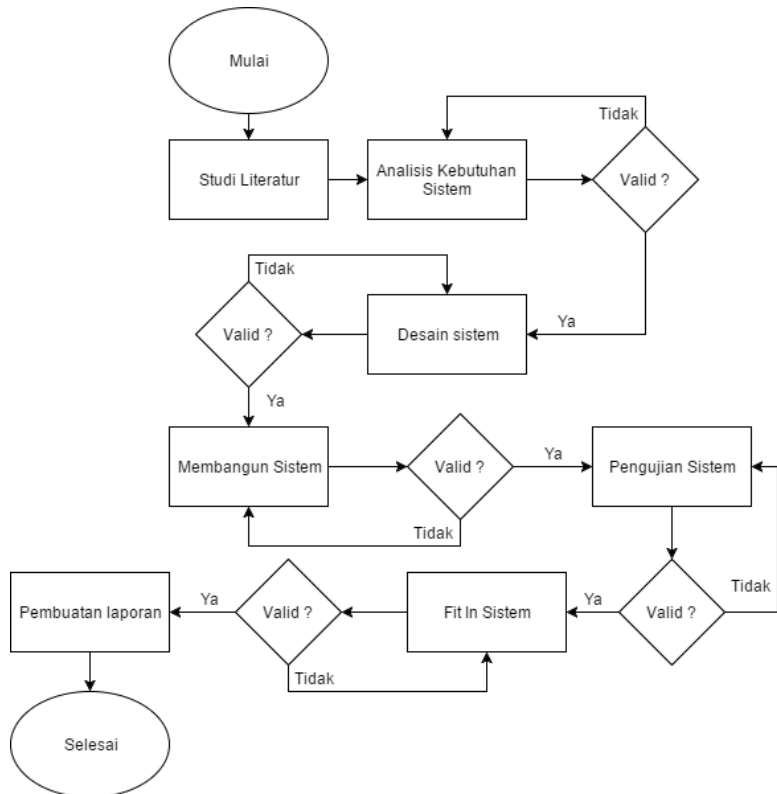
Metode Forward Chaining adalah metode pencarian atau teknik pelacakan ke depan yang dimulai dengan informasi yang ada dan penggabungan rule untuk menghasilkan suatu kesimpulan atau tujuan. Pelacakan maju ini sangat baik jika bekerja dengan permasalahan yang dimulai dengan rekaman informasi awal dan ingin dicapai penyelesaian akhir, karena seluruh proses akan dikerjakan secara berurutan [10].

Halaman ini sengaja dikosongkan

BAB III

METODE PENELITIAN

Bab ini menjelaskan tentang metode yang dipakai dalam melaksanakan penelitian Penerapan Sistem Informasi pengelolaan ruang terbuka hijau di lingkungan ITS. Metode yang digunakan terdiri sesuai pada gambar 3.1.



Gambar 3.1 Metodologi

3.1 Studi Literatur

Studi literatur yang dilakukan adalah pemahaman literatur yang berkaitan dengan masalah yang ada. Pemahaman yang dimaksud seperti cara integrasi data dengan web dan penggunaan perangkat lain yang berhubungan dengan permasalahan. Studi literatur ini tidak terbatas hanya pada bersumber dari buku dan jurnal, melainkan juga melalui media lain seperti video tutorial atau sumber – sumber lain dari internet.

3.2 Analisis Kebutuhan Sistem

Pada tahap ini peneliti melakukan indentifikasi kebutuhan pada sistem informasi yang akan dibuat. Indentifikasi kebutuhan dilakukan dengan cara wawancara dengan kepala eco campus ITS. Hasil wawancara akan di analisis untuk menghasilkan kebutuhan fungsional dan kebutuhan non fungsional sistem. hasil akhir pada tahap ini berupa domain model, use case diagram, deskripsi use case dan GUI storyboard. Sebelum Hasil akhir pada tahap ini digunakan pada tahap selanjutnya akan dilakukan validasi terlebih dahulu.

3.3 Desain Sistem

Pada tahap ini peneliti melakukan pembuatan desain sistem. Desain sistem ini akan digunakan sebagai “*blueprint*” dalam pembangunan sistem ini. desain sistem dirancang dengan menggunakan *Unified Modeling Language* (UML). UML adalah bahasa standar yang digunakan untuk proses dokumentasi, pembuatan spesifikasi dan membangun sebuah sistem perangkat lunak. Hasil akhir dari tahap ini berupa robutsness diagram, sequence diagram dan class diagram. Sebelum hasil akhir tahap ini digunakan pada tahap selanjutnya akan dilakukan validasi terlebih dahulu.

3.4 Membangun Sistem

Pada tahap ini peneliti melakukan pembangunan sistem yaitu pengkodean dengan menggunakan bahasa pemrograman PHP (PHP Hypertext Preprocessor) dan MariaDB sebagai basis data dengan

mengacu pada hasil dari desain sistem sebelumnya dan akan dilakukan validasi untuk memastikan fungsi yang dibangun dapat berfungsi.

3.5 Pengujian Sistem

Pada tahap ini peneliti melakukan pengujian sistem terhadap aplikasi yang dibangun. Tahap ini bertujuan untuk melihat kesesuaian dengan desain yang telah dibuat dengan fungsionalitasnya serta mengetahui apakah terdapat kesalahan-kesalahan, baik secara tampilan informasi maupun kode program. Proses ini dilakukan sampai aplikasi sesuai dengan desain yang dibuat pada proses sebelumnya.

3.6 Fit In Sistem

Pada tahap ini peneliti melakukan pengujian sistem untuk memvalidasi apakah sistem telah sesuai dengan kebutuhan yang dibutuhkan oleh pihak eco campus ITS.

3.7 Pembuatan Laporan

Pada tahap ini dilakukan proses dokumentasi dari setiap langkah – langkah pengerjaan tugas akhir dari awal sampai akhir dan ditulis dalam format tugas akhir hingga menghasilkan buku tugas akhir.

Halaman ini sengaja dikosongkan

BAB IV

PERANCANGAN

Pada bab ini menjelaskan tentang analisa kebutuhan dari sistem informasi kondisi tanah. Analisa kebutuhan mencakup karakteristik pengguna dan kebutuhan fungsional. Rancangan sistem mengacu pada *ICONIX process* dengan alur pembuatan secara berurutan yaitu, perancangan *GUI (Graphical User Interface) story board, domain model, use case, robustness diagram, sequence diagram, class diagram* dan *test case*. Bab ini menjelaskan bagian alur use case dan analisa kebutuhan.

1.1 Analisa Kebutuhan Sistem

Pada tahap ini dilakukan analisa kebutuhan dari sistem informasi yang akan dibuat. Berdasarkan hasil wawancara dengan ketua eco campus ITS didapatkan analisa yang diperlukan oleh sistem informasi kondisi tanah, yaitu analisa karakteristik pengguna dan kebutuhan fungsional.

1.1.1 Karakteristik Pengguna

aplikasi ini dirancang untuk membantu penyebaran informasi kondisi tanah di ITS terutama pada ruang terbuka hijau yang dikelola oleh pihak eco campus ITS. Dalam penyebaran informasi terkait kondisi tanah di area ruang terbuka hijau melibatkan karyawan eco campus yang selanjutnya akan dikelompokkan ke dalam operator. Sehingga karakteristik pengguna yang termasuk dalam operator adalah seluruh karyawan eco campus yang terlibat dalam pengelolaan ruang terbuka hijau. Operator bertanggung jawab dalam perekaman kondisi tanah pada area ruang terbuka hijau.

1.1.2 Kebutuhan Fungsional

Kebutuhan fungsional merupakan kemampuan yang harus dimiliki oleh sistem. Sebagai sebuah sistem yang bertujuan membantu penyebaran informasi kondisi tanah pada area ruang terbuka hijau berikut merupakan kebutuhan fungsional yang harus dimiliki oleh sistem informasi kondisi tanah.

- Merekam lokasi ruang terbuka hijau

Proses untuk mencatat lokasi pada ruang terbuka hijau.

- Menentukan tanaman yang direkomendasikan
Proses untuk penentuan tanaman yang direkomendasikan.
- Merekam, mengubah kandungan makro dan mikro tanah
Proses untuk mengelola kandungan makro atau mikro yang dimiliki.
- Merekam dan mengubah unsur kesuburan tanah
Proses untuk mengelola unsur kesuburan tanah yang dimiliki.
- Menentukan tingkat kesuburan tanah
Proses penentuan tingkat kesuburan berdasarkan unsur kesuburan tanah secara otomatis.
- Melakukan pencarian lokasi
Proses mencari keberadaan serta kondisi dari lokasi ruang terbuka hijau pada peta. Diperlukan agar memudahkan dalam proses pemberian informasi pada saat dibutuhkan.

1.1.3 Kebutuhan Non Fungsional

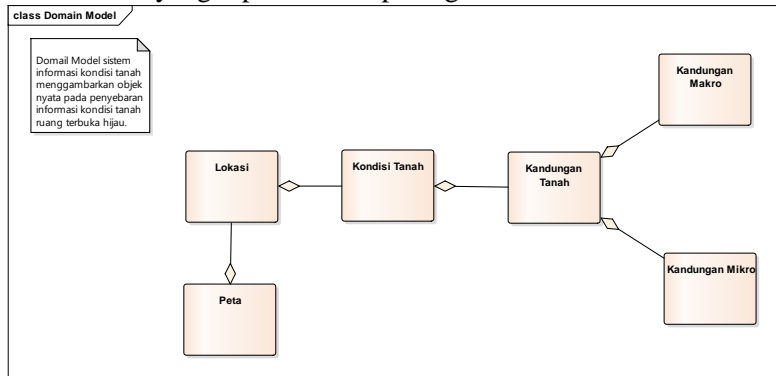
Berikut merupakan beberapa kebutuhan non fungsional dari sistem informasi kondisi tanah :

- Security
Sistem memiliki fasilitas login dengan penggunaan password sehingga hanya pegawai dengan username dan password terdaftar saja yang dapat mengakses.
- Ergonomy
Perangkat lunak memiliki antarmuka sederhana yang mudah untuk digunakan oleh pengguna.

1.2 Domain Model

Domain model menggambarkan obyek-obyek utama yang akan digunakan serta menginisialisasi cakupan dari sistem dan hal-hal yang terlibat didalamnya. Pada sistem informasi kondisi tanah

yang dikembangkan pada tugas akhir ini, penulis menginisialisasi *domain model* yang diperlihatkan pada gambar tersebut.



Gambar 4.1 Domain Model

Selanjutnya dari hasil analisa robustness dan sequence diagram akan dilakukan *update* terhadap *domain model* pada gambar 4.1 diatas untuk menghasilkan *class diagram*.

1.3 GUI Storyboard

GUI storyboard merupakan gambaran awal atau bentuk dari setiap form yang ada pada sistem yang menampilkan interaksi antara sistem dan pengguna. Berikut gambaran awal yang digunakan :

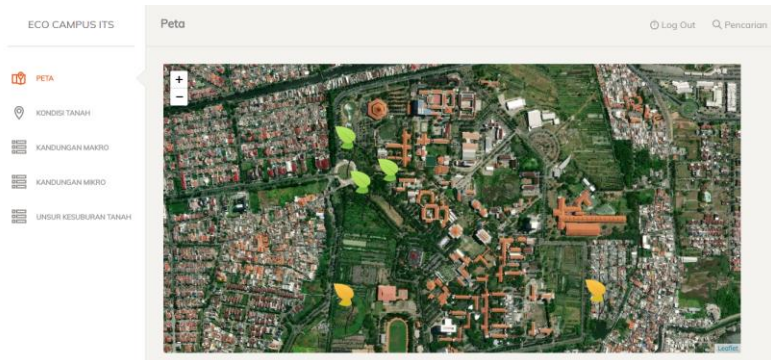
1.3.1 Login

Saat pertama membuka aplikasi pengguna akan diarahkan pada halaman login. Di halaman login pengguna harus mengisi form login seperti gambar 4.2 terlebih dahulu untuk dapat mengakses aplikasi.

Gambar 4.2 Tampilan Login

1.3.2 Peta

berikut merupakan tampilan dari halaman peta pada sistem informasi kondisi tanah.



Gambar 4.3 Tampilan Peta

Tampilan navigator bar disamping digunakan untuk mempermudah dalam melakukan pengawasan dan pembuatan informasi kondisi tanah baru.

1.3.3 Daftar Kondisi Tanah

Berikut merupakan tampilan dari halaman kondisi tanah pada sistem informasi kondisi tanah.

ECO CAMPUS ITS

Kondisi Tanah Log Out

PETA

KONDISI TANAH

KANDUNGAN MAKRO

KANDUNGAN MIKRO

UNSUR KESUBURAN TANAH

Daftar Lokasi Lahan

No	Nama Lokasi	Status RTH	Jenis RTH	Action
1	Hutan Kampus 1	permanen	hutan kampus	ubah
2	Hutan Kampus Taman Alumni 2	permanen	hutan kampus	ubah
3	Hutan kampus di sekitar Asrama PENS	sementara	hutan kampus	ubah
4	Urban Farming 1	sementara	hutan kampus	ubah
5	Kolam delapan	permanen	hutan kampus	ubah

Gambar 4.4 Tampilan Kondisi Tanah

Tombol tambah pada gambar 4.4 digunakan untuk merekam informasi kondisi tanah baru pada lokasi ruang terbuka hijau yang dipilih.

1.3.4 Daftar Kandungan Makro

Berikut merupakan tampilan dari halaman kandungan makro pada sistem informasi kondisi tanah.

ECO CAMPUS ITS

Kandungan Makro Log Out

PETA

KONDISI TANAH

KANDUNGAN MAKRO

KANDUNGAN MIKRO

UNSUR KESUBURAN TANAH

Daftar Kandungan Makro

No	Nama Lokasi	N	P	K	Ca	S	Mg	pH	Action
1	Hutan Kampus 1	0.15	41.3	1.9	23.9	3.37	9.5	6.54	ubah
2	Hutan Kampus Taman Alumni 2	0.25	72.8	2.18	37.4	8.42	8.84	6.98	ubah
3	Hutan kampus di sekitar Asrama PENS	0.13	4.15	3.35	40.5	10.2	7.47	7.7	ubah
4	Urban Farming 1	0.15	30.4	0.23	4.09	111	0.77	7.65	ubah

Gambar 4.5 Tampilan Kandungan Makro

Tombol ubah pada gambar 4.5 digunakan untuk memperbarui informasi kandungan makro pada lokasi yang sudah ada.

1.3.5 Daftar Kandungan Mikro

Berikut merupakan tampilan dari halaman kandungan mikro pada sistem informasi kondisi tanah.

ECO CAMPUS ITS

Kandungan Mikro Log Out

PETA

KONDISI TANAH

KANDUNGAN MAKRO

KANDUNGAN MIKRO

UNSUR KESUBURAN TANAH

Daftar Kandungan Mikro

No	Nama Lokasi	Cu	Mn	Na	Al	H	Action
1	Hutan Kampus 1	34	56.7	1.82	0	0.22	<button>ubah</button>
2	Hutan Kampus Taman Alumni 2	37.4	66.5	2.23	0	0.22	<button>ubah</button>
3	Hutan kampus di sekitar Asrama PENS	75.2	11.9	2.56	0	0.43	<button>ubah</button>
4	Urban Farming 1	29.2	22.3	0.25	0	0.23	<button>ubah</button>

Gambar 4.6 Tampilan Kandungan Mikro

Tombol ubah pada gambar 4.6 digunakan untuk memperbarui informasi kandungan mikro pada lokasi yang sudah ada.

1.3.6 Daftar Unsur Kesuburan

Berikut merupakan tampilan dari halaman daftar unsur kesuburan pada sistem informasi kondisi tanah.

ECO CAMPUS ITS

Unsur Kesuburan Log Out

PETA

KONDISI TANAH

KANDUNGAN MAKRO

KANDUNGAN MIKRO

UNSUR KESUBURAN TANAH

Daftar Unsur Kesuburan Tanah

No	Nama Lokasi	KTK	Kejenuhan Basa	C-Organik	P2O5	K2O	Action
1	Hutan Kampus 1	0	0	2.04	41.3	1.9	<button>ubah</button>
2	Hutan Kampus Taman Alumni 2	0	0	3.48	72.8	2.18	<button>ubah</button>
3	Hutan kampus di sekitar Asrama PENS	0	0	2.23	4.15	3.35	<button>ubah</button>
4	Urban Farming 1	0	0	1.4	30.4	0.23	<button>ubah</button>

Gambar 4.7 Tampilan Unsur Kesuburan

1.3.7 Form Ubah Kandungan Makro

Berikut merupakan tampilan dari halaman form ubah kandungan makro pada sistem informasi kondisi tanah.

Parameter	Value
N	0.15
P	41.3
K	1.9
Ca	23.9
S	3.37
Mg	9.5
pH	6.54

Gambar 4.8 Tampilan Ubah Kandungan Makro

1.3.8 Form Ubah Kandungan Mikro

Berikut merupakan tampilan dari halaman form ubah kandungan mikro pada sistem informasi kondisi tanah.

Parameter	Value
Cu	34
Mn	56.7
Na	1.82
Al	0
H	0.22

Gambar 4.9 Tampilan Ubah Kandungan Mikro

1.3.9 Form Ubah Unsur Kesuburan

Berikut merupakan tampilan dari halaman form ubah unsur kesuburan pada sistem informasi kondisi tanah.

Unsur Kesuburan	
KTK	0
Kejenuhan Basa	0
C-Organik	2.04
P205	41.3
K2O	1.9
<button>Simpan</button>	

Gambar 4.10 Tampilan Ubah Unsur Kesuburan

1.3.10 Form Ubah Lokasi

Berikut merupakan tampilan dari halaman form ubah lokasi pada sistem informasi kondisi tanah.

Kondisi Tanah	
Nama	Hutan Kampus 1
Tanaman	pinus
<button>Simpan</button>	

Gambar 4.11 Tampilan Ubah Lokasi

1.3.11 Detail Kondisi Tanah

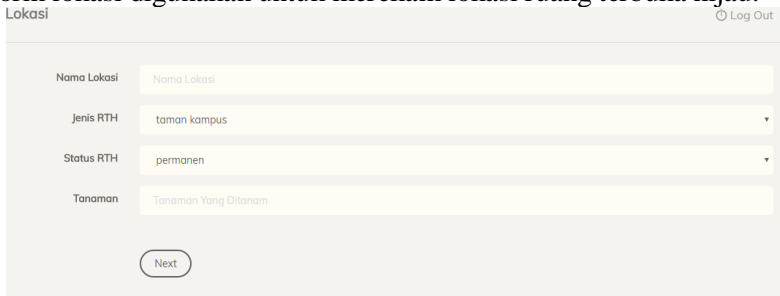
Berikut merupakan tampilan dari halaman detail kondisi tanah pada sistem informasi kondisi tanah.

Detail Kondisi Tanah		
Lokasi RTH Nama Lokasi: Hutan Kampus Taman Alumnus 2 Jenis RTH: hutan kampus Tanaman: pinus Rekrutasi Tanaman: Bayam, Selada, Kacang, Peleang, Dahlia, Stock, African Violet, Asparagus, Brokoli, Cabe, Tomat, Aster, Artichoke, Kubis, Caladium, Padi	Kandungan Makro N: 0.25 P: 72.8 K: 2.18 Ca: 37.4 S: 8.42 Mg: 8.84 pH: 6.58	Unsur Kesuburan Tanah Penentuan Tingkat Kesuburan Tanah Belum Sepenuhnya Akurat. Dikoreksikan Kurangnya Data KTK dan Kejenuhan Basa. KTK: 0 Kejenuhan Basa: 0 C-Organik: 3.48 P205: 72.8 K2O: 2.18 Tingkat Kesuburan Tanah: Sangat Rendah

Gambar 4.12 Tampilan Detail Kondisi Tanah

1.3.12 Form Tambah Kondisi Tanah

Berikut merupakan form tambah kondisi tanah dari sistem informasi kondisi tanah yang meliputi 4 form yaitu form lokasi, kandungan makro, kandungan mikro dan form unsur kesuburan. Form lokasi digunakan untuk merekam lokasi ruang terbuka hijau.



The screenshot shows a web form titled 'Lokasi' with a 'Log Out' link in the top right corner. The form contains four input fields: 'Nama Lokasi' (text), 'Jenis RTH' (dropdown menu with 'taman kampus' selected), 'Status RTH' (dropdown menu with 'permanen' selected), and 'Tanaman' (text with placeholder 'Tanaman Yang Ditanam'). A 'Next' button is located at the bottom center of the form.

Gambar 4.13 Tampilan Tambah Kondisi Tanah

Selanjutnya form kandungan makro digunakan untuk merekam kandungan makro tanah pada lokasi tersebut.



The screenshot shows a web form titled 'Kandungan Makro' with a 'Log Out' link in the top right corner. The form contains seven input fields for macro nutrients: 'N' (text), 'P' (text), 'K' (text), 'Ca' (text), 'S' (text), 'Mg' (text), and 'pH' (text). A 'Next' button is located at the bottom center of the form.

Gambar 4.14 Tampilan Form Makro

Selanjutnya form kandungan mikro digunakan untuk merekam kadungan mikro tanah pada lokasi tersebut.

Kandungan Mikro Log Out

Cu	Cu
Mn	Mn
Na	Na
Al	Al
H	H

Next

Gambar 4.15 Tampilan Form Mikro

Selanjutnya form unsur kesuburan digunakan untuk merekam unsur kesuburan tanah pada lokasi tersebut.

Unsur Kesuburan Log Out

KTK	KTK
Kejenuhan Basa	Kejenuhan Basa
C-Organik	C-Organik
P2O5	P2O5
K2O	K2O

Tambah

Gambar 4.16 Tampilan Form Unsur Kesuburan

1.3.13 Pencarian Lokasi

Berikut merupakan tampilan form pencarian lokasi pada sistem informasi kondisi tanah.

Pencarian Log Out

Nama Tanaman	Nama Tanaman
--------------	--------------

Cari

Gambar 4.17 Tampilan Pencarian Lokasi

1.4 Use Case

1.4.1 Daftar Use Case

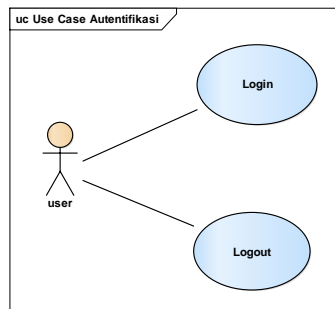
Berikut merupakan daftar *use case* dari sistem informasi kondisi tanah yang dibuat berdasarkan GUI *storyboard* yang telah dibuat sebelumnya.

1. Login
2. Logout
3. Menampilkan kondisi tanah
4. Menampilkan detail kondisi tanah
5. Pencarian lokasi
6. Menampilkan daftar kandungan makro
7. Menampilkan daftar kandungan mikro
8. Menampilkan daftar unsur kesuburan
9. Ubah Kandungan Makro
10. Ubah Kandungan Mikro
11. Ubah unsur kesuburan
12. Ubah lokasi
13. Tambah kondisi tanah

1.4.2 Use Case Diagram

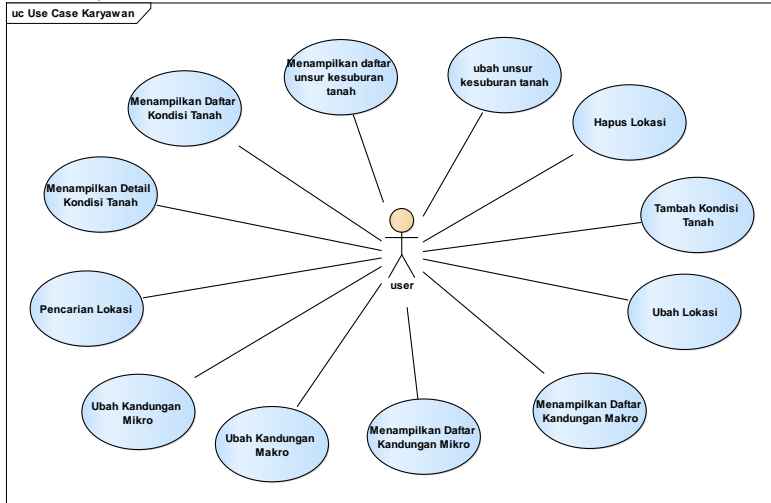
Setelah *use case* teridentifikasi selanjutnya dibuat *use case diagram* yang menunjukkan hal-hal yang dapat dilakukan oleh para aktor pada sistem. *Use case diagram* pada sistem informasi kondisi tanah dikelompokkan kedalam 2 kelompok, yaitu :

1. Autentifikasi



Gambar 4.18 Use Case Autentifikasi

2. Karyawan



Gambar 4.19 Use Case Karyawan

1.4.3 Deskripsi Use Case

Setelah *use case* teridentifikasi selanjutnya dibuat detail deskripsi dari setiap *use case*. Narasi *use case* secara lengkap dapat dilihat pada lampiran A.

1.5 Robustness Diagram

Robustness diagram merupakan penjelasan alur dari *use case* yang dirancang. *Robustness diagram* dibuat didalam seluruh *use case* yang ada dan mengacu pada diagram *use case* sebelumnya. *Robustness diagram* dapat dilihat pada lampiran B.

1.6 Sequence Diagram

Sequence diagram merupakan penjelasan dari proses yang terjadi pada sistem dan memuat alur dalam *use case* yang telah didefinisikan sebelumnya. Perancangan *sequence diagram* dapat dilihat pada lampiran C.

1.7 Class Diagram

Class diagram merupakan penjabaran dari class yang ada dan digunakan pada aplikasi ini. *Class diagram* meliputi atribut dan operasi yang ada di dalam setiap class yang ada. *Class diagram* dapat dilihat pada lampiran D.

BAB V

IMPLEMENTASI

Bab ini menjelaskan tentang proses implementasi sistem informasi kondisi tanah. Penjelasan bab ini dimulai dari lingkungan implementasi, tahapan implementasi berupa kode program serta rule yang digunakan dalam penentuan kesuburan dan tanaman.

5.1 Lingkungan Implentasi

Sistem informasi kondisi tanah dikembangkan dengan menggunakan Notebook yang memiliki spesifikasi perangkat keras dan lunak yang dapat di lihat pada tabel 5.1 sebagai berikut

Tabel 2.1 Spesifikasi Perangkat Keras

Perangkat	Spesifikasi
	Processor : Intel Core i5 2,50GHz
	Memory : 6 GB RAM
	Sistem Informasi : Windows 10

Piranti lunak (editor) yang digunakan adalah Sublime 3. Teknologi lain yang diimplementasikan dalam proses pengembangan sistem informasi kondisi tanah dapat dilihat pada tabel 5.2 .

Tabel 2.2 Spesifikasi Perangkat Lunak

Tools	
Web Server	Apache 2.4.25
Bahasa Pemograman	PHP 7.1.6
Database	MariaDB 10.1.24
Database Management	Phpmyadmin 4.7.0
Editor	Sublime 3
Web Development Plaform	XAMPP 3.2.2
Library Pendukung	

Javascript	Leaflet 1.1.0
Tools Pendukung	
Application Browser	Google Chorme 59

5.2 Penulisan Kode Program

Pada tahap ini merupakan penulisan kode program. File kode program yang dibuat memiliki kegunaan masing-masing sesuai dengan kebutuhannya.

5.2.1 Class Database

Pada kode program ini berfungsi sebagai koneksi antara database yang digunakan dengan aplikasi yang dibangun. Berikut potongan kode program dari class database.

```
<?php
class Database {

    public $dbh;
    public $db_user = 'root';
    public $db_pass = '';
    public $db_name = 'ecocampus';

    public function connect() {
        try {
            $this->dbh = new PDO( 'mysql:dbname=' . $this->db_name . ';charset=utf8;host=localhost', $this->db_user, $this->db_pass );
            return $this->dbh;
        } catch ( PDOException $e ) {
            echo 'Connection failed: ' . $e->getMessage();
        }
    }

    public function fetch( $query, $array=null ) {
        $array = isset( $array ) ? $array : [];
        $sth = $this->dbh->prepare( $query );
        $sth->execute( $array );
        $fetch = $sth->fetch( PDO::FETCH_OBJ );
        return $fetch;
    }

    public function fetchAll( $query, $array=null ) {
        $array = isset( $array ) ? $array : [];
        $sth = $this->dbh->prepare( $query );
        $sth->execute( $array );
        while ( $f[] = $sth->fetch( PDO::FETCH_OBJ ) );
        if ( empty( $f[count( $f ) - 1] ) ) unset( $f[count( $f ) - 1] );
        return $f;
    }
}
```

Gambar 2.1 Class Database

Pada gambar 5.1 merupakan potongan kode program dari class database. Dalam class ini terdapat 3 fungsi yang dapat digunakan yaitu fungsi connect yang berfungsi sebagai jalur untuk dapat tersambung dengan database 'ecocampus' yang telah ada. Sedangkan fungsi fetch berfungsi untuk menampilkan data yang terdapat pada database 'ecocampus' secara spesifik atau satuan sesuai dengan query yang digunakan dan fungsi fetchAll berfungsi

untuk menampilkan data yang terdapat pada database ‘ecocampus’ secara keseluruhan sesuai tabel atau query yang digunakan.

5.2.2 Class Kandungan Tanah

Pada kode program ini berfungsi sebagai controller untuk menampilkan, menyimpan dan mengubah data yang ada pada database ‘ecocampus’ sesuai dengan kebutuhan. Berikut potongan kode program dari class kandungan tanah.

```

1 <?php
2
3 include('koneksi.php');
4
5 class KandunganTanah {
6     public $conn;
7
8     function __construct() {
9         $this->conn = new Database();
10        $this->conn->connect();
11    }
12
13    function setlokasi($array){
14        $table = 'lokasi';
15        $field = 'id_jenis_rth,id_koordinat_lokasi,id_makro,id_mikro,id_unsur_kesuburan,nama,tanaman';
16        $val = '?,?,?,?,?,?,?';
17
18        $sth = $this->conn->dbh->prepare( "INSERT INTO $table ($field) VALUES ($val)" );
19        $r = $sth->execute( $array );
20        return $this->conn->dbh->lastInsertId();
21    }
22
23    function setMakro($array){
24        $table = 'kandungan_makro';
25        $field = 'n,p,k,ca,s,mg,ph';
26        $val = '?,?,?,?,?,?,?';
27
28        $sth = $this->conn->dbh->prepare( "INSERT INTO $table ($field) VALUES ($val)" );
29        $r = $sth->execute( $array );
30        return $this->conn->dbh->lastInsertId();
31    }
32
33    function setMikro($array){
34        $table = 'kandungan_mikro';
35        $field = 'cu,mn,na,al,h';
36        $val = '?,?,?,?,?';
37
38        $sth = $this->conn->dbh->prepare( "INSERT INTO $table ($field) VALUES ($val)" );
39        $r = $sth->execute( $array );
40        return $this->conn->dbh->lastInsertId();
41    }
42

```

Gambar 2.2 Potongan 1 Class Kandungan Tanah

Pada gambar 5.2 merupakan potongan kode program class kandungan tanah. Pada potongan kode program ini terdapat fungsi yang digunakan untuk melakukan koneksi dengan database yang ada dan menyimpan data inputan dari form lokasi, form kandungan makro dan mikro.

```

function setMikro($array) {
    $table = 'kandungan_mikro';
    $field = 'cu,mn,na,al,h';
    $val = '?,?,?,?,?';

    $sth = $this->conn->dbh->prepare( "INSERT INTO $table ($field) VALUES ($val)" );
    $r = $sth->execute( $array );
    return $this->conn->dbh->lastInsertId();
}

function setUnsur($array) {
    $table = 'unsur_kesuburan';
    $field = 'ktk,kejenuhan_basa,c_organik,p2o5,k2o';
    $val = '?,?,?,?,?';

    $sth = $this->conn->dbh->prepare( "INSERT INTO $table ($field) VALUES ($val)" );
    $r = $sth->execute( $array );
    return $this->conn->dbh->lastInsertId();
}

function getMakro () {
    $r = $this->conn->fetchall( 'SELECT * FROM lokasi JOIN kandungan_makro on lokasi.id_makro=kandungan_makro.id_makro' );
    return $r;
}

function getMikro () {
    $r = $this->conn->fetchall( 'SELECT * FROM lokasi JOIN kandungan_mikro on lokasi.id_mikro=kandungan_mikro.id_mikro' );
    return $r;
}

function getUnsur () {
    $r = $this->conn->fetchall( 'SELECT * FROM lokasi JOIN unsur_kesuburan on lokasi.id_unsur_kesuburan=unsur_kesuburan.id_kesuburan' );
    return $r;
}

function getMakroID($id) {
    $stmt = $this->conn->dbh->prepare("SELECT * FROM kandungan_makro WHERE id_makro=:id");
    $stmt->execute(array(":id"=>$id));
    $editRow = $stmt->fetch(PDO::FETCH_ASSOC);
    return $editRow;
}

```

Gambar 2.3 Potongan 2 Class Kandungan Tanah

Pada gambar 5.3 merupakan lanjutan potongan kode program class kandungan tanah yang memiliki fungsi untuk menyimpan data inputan dari form unsur kesuburan dan menampilkan daftar kandungan makro, mikro dan unsur kesuburan.

```

function updateMakro($array) {
    $set = "n=?,p=?,k=?,ca=?,s=?,mg=?,ph=?";

    $statement = $this->conn->dbh->prepare( "UPDATE kandungan_makro SET $set WHERE id_makro=?" );
    $r = $statement->execute( $array );
    return $r;
}

function getMikroID($id) {
    $stmt = $this->conn->dbh->prepare("SELECT * FROM kandungan_mikro WHERE id_mikro=:id");
    $stmt->execute(array(":id"=>$id));
    $editRow = $stmt->fetch(PDO::FETCH_ASSOC);
    return $editRow;
}

function updateMikro($array) {
    $set = "cu=?,mn=?,na=?,al=?,h=?";

    $statement = $this->conn->dbh->prepare( "UPDATE kandungan_mikro SET $set WHERE id_mikro=?" );
    $r = $statement->execute( $array );
    return $r;
}

function getUnsurID($id) {
    $stmt = $this->conn->dbh->prepare("SELECT * FROM unsur_kesuburan WHERE id_kesuburan=:id");
    $stmt->execute(array(":id"=>$id));
    $editRow = $stmt->fetch(PDO::FETCH_ASSOC);
    return $editRow;
}

function updateUnsur($array) {
    $set = "ktk=?,kejenuhan_basa=?,c_organik=?,p2o5=?,k2o=?";

    $statement = $this->conn->dbh->prepare( "UPDATE unsur_kesuburan SET $set WHERE id_kesuburan=?" );
    $r = $statement->execute( $array );
    return $r;
}

```

Gambar 2.4 Potongan 3 Class Kandungan Tanah

Pada gambar 5.4 merupakan lanjutan potongan kode program class kandungan tanah yang memiliki fungsi untuk mengubah data kandungan makro, mikro dan unsur kesuburan sesuai dengan data yang akan diubah.

5.2.3 Peta

Pada kode program ini berfungsi sebagai koneksi antara database yang digunakan dengan aplikasi yang dibangun. Berikut potongan kode program dari class peta.

```
<?php
include('koneksi.php');

class Peta {
    public $conn;

    function __construct() {
        $this->conn = new Database();
        $this->conn->connect();
    }

    function getPeta () {
        $r = $this->conn->fetchAll( 'SELECT * FROM lokasi JOIN koordinat_lokasi ON lokasi.id_koordinat_lokasi=koordinat_lokasi.id_koor
        JOIN kandungan_makro on lokasi.id_makro=kandungan_makro.id_makro JOIN kandungan_mikro on lokasi.id_mikro=kandungan_mikro.
        id_mikro' );
        return $r;
    }
}
>|
```

Gambar 2.5 Class Peta

Pada gambar 5.5 merupakan potongan kode program yang memiliki fungsi untuk menampilkan seluruh lokasi yang ada pada database.

5.3 Fungsi – Fungsi Pada Class

Pada tahap ini menjelaskan tentang fungsi-fungsi yang ada pada class agar mempermudah dalam melakukan perbaikan bila ada masalah pada aplikasi. Berikut tabel dari class peta pada tabel 5.3 :

Tabel 2.3 Fungsi Pada Class Peta

Nama Fungsi	Input	Output	Keterangan
getPeta	-	Data koordinat	Untuk menampilkan marker pada peta
cariByNama	Nama lokasi	Data lokasi	Untuk menampilkan marker pada peta berdasarkan

			nama lokasi yang dicari
--	--	--	-------------------------

Penjelasan output pada fungsi-fungsi tabel 5.3 adalah data koordinat dan data lokasi meliputi id_lokasi, id_jenis_rth, id_koordinat_lokasi, id_makro, id_mikro, id_unsur_kesuburan, id_status_rth, nama, tanaman, id_koor, label, x, y, id_status, status. Pada class lokasi memiliki fungsi-fungsi seperti pada tabel 5.4.

Tabel 2.4 Fungsi Pada Class Lokasi

Nama Fungsi	Input	Output	Keterangan
getRth	-	Data jenis rth	Untuk menampilkan jenis rth
getStatus	-	Data status rth	Untuk menampilkan status rth
getLokasiID	ID Lokasi	1 Data lokasi	Untuk menampilkan data lokasi berdasarkan ID
updateLokasi	Data inputan lokasi	boolean	Untuk memperbarui data lokasi

Penjelasan output pada fungsi-fungsi tabel 5.4 sebagai berikut :

1. Data jenis RTH meliputi id_rth, nama_jenis
2. Data status rth meliputi id_status, status
3. 1 data lokasi meliputi id_lokasi, id_jenis_rth, id_koordinat_lokasi, id_makro, id_mikro, id_unsur_kesuburan, id_status_rth, nama, tanaman
4. Boolean meliputi true dan false

Pada class kondisi tanah memiliki fungsi-fungsi seperti pada tabel 5.5.

Tabel 2.5 Fungsi Pada Class Kondisi Tanah

Nama Fungsi	Input	Output	Keterangan
getDetail	ID Lokasi	1 Data Lokasi	Untuk menyimpan data lokasi
getAll	-	Data Lokasi	Untuk menyimpan data makro

Penjelasan output pada fungsi-fungsi tabel 5.5 adalah 1 Data lokasi dan data lokasi meliputi id_lokasi, id_jenis_rth, id_koordinat_lokasi, id_makro, id_mikro, id_unsur_kesuburan, id_status_rth, nama, tanaman, id_makro, n, p, k, ca, s, mg, ph, id_mikro, cu, mn, na, al, h, id_koor, label, x, y, , id_kesuburan, ktk, kejenuhan_basa, c_organik, p2o5, k2o. Pada class kandungan tanah memiliki fungsi-fungsi seperti pada tabel 5.6.

Tabel 2.6 Fungsi Pada Class Kandungan Tanah

Nama Fungsi	Input	Output	Keterangan
setLokasi	Data lokasi	boolean	Untuk menyimpan data lokasi
setMakro	Data makro	boolean	Untuk menyimpan data makro
setMikro	Data mikro	boolean	Untuk menyimpan data mikro
setUnsur	Data Unsur Kesuburan	boolean	Untuk menyimpan data unsur kesuburan
getMakro	-	Makro	Untuk memanggil data makro

getMikro	-	Mikro	Untuk memanggil data makro
getUnsur	-	Unsur	Untuk memanggil data unsur
getMakroID	ID Makro	1 data makro	Untuk memanggil data makro berdasarkan ID
getMikroID	ID Mikro	1 data mikro	Untuk memanggil data makro berdasarkan ID
getUnsurID	ID Unsur Kesuburan	1 data unsur	Untuk memanggil data makro berdasarkan ID
updateMakro	Data inputan makro	Boolean	Untuk memperbarui data makro
updateMikro	Data inputan mikro	Boolean	Untuk memperbarui data makro
updateUnsur	Data inputan unsur kesuburan	Boolean	Untuk memperbarui data makro

Penjelasan output pada fungsi-fungsi tabel 5.6 sebagai berikut :

1. Boolean meliputi true dan false
2. Makro meliputi id_lokasi, id_jenis_rth, id_koordinat_lokasi, id_makro, id_mikro, id_unsur_kesuburan, id_status_rth, nama, tanaman, id_makro, n, p, k, ca, s, mg, ph.

3. Mikro meliputi id_lokasi, id_jenis_rth, id_koordinat_lokasi, id_makro, id_mikro, id_unsur_kesuburan, id_status_rth, nama, tanaman, id_mikro, cu, mn, na, al, h
4. Unsur meliputi id_lokasi, id_jenis_rth, id_koordinat_lokasi, id_makro, id_mikro, id_unsur_kesuburan, id_status_rth, nama, tanaman, id_kesuburan, ktk, kejenuhan_basa, c_organik, p2o5, k2o
5. 1 data makro meliputi id_makro, n, p, k, ca, s, mg, ph
6. 1 data mikro meliputi id_mikro, cu, mn, na, al, h
7. 1 data unsur meliputi id_kesuburan, ktk, kejenuhan_basa, c_organik, p2o5, k2o

5.4 Rule Penentuan Tingkat Kesuburan

Pada tahap ini menjelaskan tentang kombinasi rule – rule yang digunakan dalam implemetasi sistem pendukung keputusan (SPK) pada aplikasi yang dibangun. Rule-rule ini diperoleh dari 5 kriteria hasil penelitian para pakar dalam bidang kesuburan tanah dapat dilihat pada tabel 5.7. Contoh kombinasi rule-rule yang digunakan dapat dilihat pada tabel 5.8 [11].

Tabel 2.7 Rule Tingkat Kesuburan Tanah

No	Sifat Kimia	Nilai	Keterangan
1	КТК (me/100g)	>40	Sangat Tinggi (ST)
		25-40	Tinggi (T)
		17-24	Sedang (S)
		5-16	Rendah (R)
		<5	Sangat Rendah (SR)
2	Kejenuhan Basa (%)	>70	Sangat Tinggi (ST)
		51-70	Tinggi (T)
		36-50	Sedang (S)
		20-35	Rendah (R)

		<20	Sangat Rendah (SR)
3	C-Organik	>5.00	Sangat Tinggi (ST)
		3.01-5.00	Tinggi (T)
		2.01-3.00	Sedang (S)
		1.00-2.00	Rendah (R)
		<1.00	Sangat Rendah (SR)
4	P2O5 (HCl, 25%) mg / 100g	>60	Sangat Tinggi (ST)
		41-60	Tinggi (T)
		21-40	Sedang (S)
		10-20	Rendah (R)
		<10	Sangat Rendah (SR)
5	K2O (HCl, 25%) mg / 100g	<60	Sangat Tinggi (ST)
		41-60	Tinggi (T)
		21-40	Sedang (S)
		10-20	Rendah (R)
		<10	Sangat Rendah (SR)

Tabel 2.8 Kombinasi Rule Tingkat Kesuburan Tanah

No	KTK	KB	P2O5, K2O, C-Organik	Status Kesuburan
1	T	T	$\geq 2T$ Tanpa R	Tinggi
2	T	T	$\geq 2T$ Dengan R	Sedang
3	T	T	$\geq 2R$ Dengan S	Rendah
4	T	S	$\geq 2T$ tanpa R	Tinggi
5	T	R	$\geq 2T$ tanpa R	Sedang
6	S	T	$\geq 2T$ tanpa R	Sedang
7	S	S	$\geq 2T$ tanpa R	Sedang

Pada 2 tabel diatas diimplementasi menjadi sebuah kode program yang digunakan sebagai sistem pendukung keputusan (SPK) pada aplikasi yang dibangun. Berikut potongan kode program dapat di lihat pada gambar 5.6.

```
//penentuan status tingkat kesuburan
if( $k=="T" && $b=="T" && $c=="T" && $p=="T" && $o=="T") {
    $notif = "Tinggi";
} else if($k=="T" && $b=="T" && $c=="T" && $p=="T" && $o=="S") {
    $notif = "Tinggi";
} else if($k=="T" && $b=="T" && $c=="T" && $p=="S" && $o=="T") {
    $notif = "Tinggi";
} else if($k=="T" && $b=="T" && $c=="S" && $p=="T" && $o=="T") {
    $notif = "Tinggi";
} else if($k=="T" && $b=="T" && $c=="T" && $p=="T" && $o=="SR") {
    $notif = "Tinggi";
} else if($k=="T" && $b=="T" && $c=="T" && $p=="SR" && $o=="T") {
    $notif = "Tinggi";
} else if($k=="T" && $b=="T" && $c=="SR" && $p=="T" && $o=="T") {
    $notif = "Tinggi";
} else if($k=="T" && $b=="T" && $c=="S" && $p=="S" && $o=="S") {
    $notif = "Tinggi";
} else if($k=="T" && $b=="T" && $c=="S" && $p=="S" && $o=="T") {
    $notif = "Tinggi";
} else if($k=="T" && $b=="T" && $c=="S" && $p=="T" && $o=="S") {
    $notif = "Tinggi";
} else if($k=="T" && $b=="T" && $c=="T" && $p=="S" && $o=="T") {
    $notif = "Tinggi";
} else if($k=="T" && $b=="T" && $c=="S" && $p=="S" && $o=="SR") {
    $notif = "Tinggi";
} else if($k=="T" && $b=="T" && $c=="S" && $p=="SR" && $o=="S") {
    $notif = "Tinggi";
} else if($k=="T" && $b=="T" && $c=="SR" && $p=="S" && $o=="S") {
    $notif = "Tinggi";
} else if($k=="T" && $b=="T" && $c=="T" && $p=="T" && $o=="R") {
    $notif = "Sedang";
}
```

Gambar 2.6 Kode Kombinasi Rule Tingkat Kesuburan Tanah

5.5 Rule Penentuan Rekomendasi Tanaman

Pada tahap ini menjelaskan tentang rule-rule yang digunakan dalam menentukan rekomendasi tanaman sebagai salah satu sistem pendukung keputusan (SPK) pada aplikasi yang dibangun. Rule-rule diperoleh dari 1 kriteria hasil pakar dan dikombinasikan berdasarkan tanaman yang ada. Contoh rule dapat dilihat pada tabel 5.9.

Tabel 2.9 Rule Rekomendasi Tanaman

No	Nama Tanaman	pH
1	Kailan, Kangkung, Pisang, Impatiens, Gerbera	5.5-6.5
2	Asparagus, Brokoli, Cabe, Tomat, Aster	6-6.8
3	Bayam, Selada, Kacang Polong, Dahlia, Stock, African Violet	6-7
4	Artichoke, Kubis, Caladium, Palms	6.5-7.5

Pada tabel diatas diimplementasi menjadi sebuah kode program yang digunakan sebagai sistem pendukung keputusan (SPK) dalam menentukan tanaman rekomendasi pada aplikasi. Berikut potongan kode program dapat dilihat pada gambar

```
//penentuan tanaman R1
if( $info->ph >= 6 && $info->ph <= 7) {
    $tanaman = "Bayam, Selada, Kacang Polong, Dahlia, Stock, African Violet";
} else {
    $tanaman = "";
}

//penentuan tanaman R2
if( $info->ph >= 5.5 && $info->ph <= 6.5) {
    $tanaman1 = "Kailan, Kangkung, Pisang, Impatiens, Gerbera";
} else {
    $tanaman1 = "";
}

//penentuan tanaman R3
if( $info->ph >= 6 && $info->ph <= 6.8) {
    $tanaman2 = "Asparagus, Brokoli, Cabe, Tomat, Aster";
} else {
    $tanaman2 = "";
}

//penentuan tanaman R4
if( $info->ph >= 6.5 && $info->ph <= 7.5) {
    $tanaman3 = "Artichoke, Kubis, Caladium, Palms";
} else {
    $tanaman3 = "";
}
```

Gambar 2.7 Kode Rule Rekomendasi Tanaman

5.6 Unit Test Menggunakan PHP Unit

Pada tahap ini menjelaskan tentang proses testing pada class-class yang ada pada aplikasi. Tujuan test ini untuk mengetahui apakah fungsi-fungsi pada setiap class berjalan dengan baik dan sesuai dengan harapan yang di inginkan. Berikut hasil test pada setiap class dapat di lihat pada gambar 5.8 , 5.9, 5.10, dan 5.11.

```
PS C:\xampp\htdocs\Yecocampus> .\vendor\bin\phpunit.bat tests/class.peta_test.php
PHPUnit 6.5.5 by Sebastian Bergmann and contributors.

..                                                                2 / 2 (100%)

Time: 1.86 seconds, Memory: 4.00MB

OK (2 tests, 2 assertions)
```

Gambar 2.8 Hasil Test Class Peta

```
PS C:\xampp\htdocs\Yecocampus> .\vendor\bin\phpunit.bat tests/class.lokasi_test.php
PHPUnit 6.5.5 by Sebastian Bergmann and contributors.

....                                                            4 / 4 (100%)

Time: 180 ms, Memory: 4.00MB

OK (4 tests, 4 assertions)
```

Gambar 2.9 Hasil Test Class Lokasi

```
PS C:\xampp\htdocs\Yecocampus> .\vendor\bin\phpunit.bat tests/class.kondisi_tanah_test.php
PHPUnit 6.5.5 by Sebastian Bergmann and contributors.

...                                                            3 / 3 (100%)

Time: 131 ms, Memory: 4.00MB

OK (3 tests, 3 assertions)
```

Gambar 2.10 Hasil Test Class Kondisi Tanah

```
PS C:\xampp\htdocs\Yecocampus> .\vendor\bin\phpunit.bat tests/class.kandungan_tanah_test.php
PHPUnit 6.5.5 by Sebastian Bergmann and contributors.

.....                                                        6 / 6 (100%)

Time: 118 ms, Memory: 4.00MB

OK (6 tests, 6 assertions)
```

Gambar 2.11 Hasil Test Class Kandungan Tanah

Halaman ini sengaja dikosongkan

BAB VI

HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini menjelaskan tentang hasil dan pembahasan. Penjelasan bab ini dimulai dari pengujian sistem dengan test case dan analisa hasil penggunaan rule pada penentuan kesuburan dan tanaman.

6.1 Pengujian Sistem

Pada tahap ini menjelaskan tentang pengujian sistem pada aplikasi yang dibuat. Pengujian sistem yang dilakukan menggunakan test case sebagai alat pengujian. Test case merupakan alat pengujian dengan menggunakan skenario-skenario pada fungsi yang ada dalam aplikasi. Hasil dari test case yang dilakukan pada aplikasi dapat dilihat pada lampiran E. Pengujian tidak hanya pada fungsional saja namun pada non fungsional juga dilakukan pengujian. Pengujian non fungsional dilakukan dengan test case. Test ini bertujuan untuk mengetahui keberhasilan dari aplikasi saat dijalankan pada beberapa jenis perangkat keras dan untuk mengetahui keberhasilan dari aplikasi saat dijalankan pada beberapa jenis browser. Hasil pengujian non fungsional dapat dilihat pada label 6.1 dan pada label 6.2.

Tabel 6.1 Hasil Test Non Fungsional

No	Nama Perangkat	Hasil
1	Galaxy S5	berhasil
2	Nexus 5X	berhasil
3	Notebook Asus	berhasil
4	Ipad	berhasil
5	IpadPro	berhasil

Tabel 6.2 Hasil Test Non Fungsional

No	Nama Browser	Hasil
1	Google Chrome	berhasil
2	Mozilla Firefox	berhasil
3	Opera	berhasil

4	Microsoft Edge	berhasil
---	----------------	----------

6.2 Analisa Hasil Rule Penentuan Tingkat Kesuburan

Pada tahap ini menjelaskan tentang analisa dari hasil implementasi rule penentuan tingkat kesuburan pada bab sebelumnya. Berikut adalah salah satu hasil yang diperoleh dapat dilihat pada gambar 6.1

Lokasi RTH <hr/> Nama Lokasi : Hutan Kampus 2 <hr/> Jenis RTH : hutan kampus <hr/> Tanaman : pisang <hr/> Rek Tanaman : Bayam, Selada, Kacang Palong, Dahlia, Stock, African Violet, Asparagus, Brokoli, Cabe, Tomat, Aster, Artichoke, Kubis, Caladium, Palms	Kandungan Makro <hr/> N : 0.13 <hr/> P : 48.6 <hr/> K : 0.74 <hr/> Ca : 21.8 <hr/> S : 3.08 <hr/> Mg : 9.5 <hr/> pH : 6.58	Unsur Kesuburan Tanah Penentuan Tingkat Kesuburan Tanah Belum Sepenuhnya Akurat Dikarenakan Kurangnya Data KTK dan Kejenuhan Basa <hr/> KTK : 0 <hr/> Kejenuhan Basa : 0 <hr/> C-Organik : 1.75 <hr/> P205 : 48.6 <hr/> K20 : 0.74 <hr/> Tingkat Kesuburan Tanah : Sangat Rendah
---	--	--

Gambar 6.1 Contoh Hasil Rule Tingkat Kesuburan

Pada gambar diatas terlihat bahwa nilai dari 5 kriteria unsur kesuburan telah diperoleh. Nilai ini diperoleh dari hasil penelitian para pakar. Proses dalam menghasilkan sebuah tingkat kesuburan tanah dimulai dari penentuan tingkat pada setiap kriteria. Penjelasan pada tingkat setiap kriteria dapat dilihat pada label 6.3.

Tabel 6.3 Analisa Hasil Tingkat Kesuburan

No	Unsur	Nilai	Nilai Hasil Penelitian	Keterangan
1	KTK (me/100g)	<5	0	Sangat Rendah (SR)

2	Kejenuhan Basa (%)	<20	0	Sangat Rendah (SR)
3	C-Organik	1.00-2.00	1.75	Rendah (R)
4	P2O5 (HCl, 25%) mg / 100g	41-60	48.6	Tinggi (T)
5	K2O (HCl, 25%) mg / 100g	<20	0.74	Sangat Rendah (SR)

Pada tabel diatas dihasilkan sebuah kombinasi yaitu SR,SR,R,T,SR. Kombinasi ini akan dilakukan pengecekan dengan rule yang telah dibuat sehingga menghasilkan bahwa tingkat kesuburan tanah dari kombinasi ini adalah sangat rendah.

6.3 Analisa Hasil Rule Penentuan Rekomendasi Tanaman

Pada tahap ini menjelaskan tentang hasil implementasi rule penentuan rekomendasi tanaman pada bab sebelumnya. Berikut adalah salah satu hasil dari rule penentuan rekomendasi tanaman dapat dilihat pada gambar 6.2.

Lokasi RTH		Kandungan Makro		Unsur Kesuburan Tanah Penentuan Tingkat Kesuburan Tanah Belum Sepenuhnya Akurat Dikarenakan Kurangnya Data KTK dan Kejenuhan Basa	
Nama Lokasi :	Hutan Kampus 2	N :	0.13	KTK :	0
Jenis RTH :	hutan kampus	P :	48.6	Kejenuhan Basa :	0
Tanaman :	pisang	K :	0.74	C-Organik :	1.75
Rek Tanaman :	Bayam, Selada, Kacang Polong, Dahlia, Stock, African Violet, Asparagus, Brokoli, Cabe, Tomat, Aster, Artichoke, Kubis, Caladium, Palms	Ca :	21.8	P205 :	48.6
		S :	3.08	K20 :	0.74
		Mg :	9.5	Tingkat Kesuburan Tanah :	Sangat Rendah
		pH :	6.58		

Gambar 6.2 Contoh Hasil Penentuan Tanaman

Pada gambar diatas kolom rek tanaman telah dihasil daftar tanaman yang di rekomendasikan oleh aplikasi. Proses untuk memperoleh daftar tanaman ini dihasilkan dari pengecekan pada pH yang diperoleh dari hasil penelitian pakar dengan pH pada rule yang dibuat. pH dari hasil penelitian adalah 6.58 sehingga dapat menghasilkan banyak daftar tanaman yang sesuai dengan rule. Hal ini dapat dilihat pada tabel 6.4.

Tabel 6.4 Analisa Hasil Penentuan Tanaman

No	Nama Tanaman	pH	pH Penelitian	Keterangan
1	Kailan, Kangkung, Pisang, Impatiens, Gerbera	5.5-6.5	6.58	Tidak terpilih
2	Asparagus, Brokoli, Cabe, Tomat, Aster	6-6.8	6.58	Terpilih
3	Bayam, Selada, Kacang Polong,	6-7	6.58	Terpilih

	Dahlia, Stock, African Violet			
4	Artichoke, Kubis, Caladium, Palms	6.5-7.5	6.58	Terpilih

BAB VII

KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini menjelaskan tentang kesimpulan dan saran dari hasil pengerjaan tugas akhir ini. kesimpulan dan saran diharapkan berguna untuk pengembangan selanjutnya.

7.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian tugas akhir ini, maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Sistem informasi kondisi tanah telah berhasil dibuat dengan baik. Terbukti dengan teroenuhnya test case yang telah direncanakan pada desain awal
2. Sistem informasi kondisi tanah dapat mempermudah eco campus ITS dalam menentukan lokasi lahan yang cocok untuk di lakukan penanaman

7.2 Saran

Beberapa saran yang dapat dipertimbangkan untuk penelitian lebih lanjut adalah sebagai berikut :

1. Perlunya pengembangan lebih lanjut pada sistem informasi kondisi tanah agar dalam pembuatan lokasi baru dapat dilakukan pemecahan dan penggabungan area pada peta.
2. Perlunya penambahan fitur yang dapat membantu dalam proses bisnis penanaman tanaman di hutam kampus ITS. Beberapa fitur yang bisa di tambah adalah penambahan fitur pembuatan rencana penanaman yang terintegrasi dengan penentuan lokasi, fitur pengawasan berupa dashboard.

Halaman ini sengaja dikosongkan

DAFTAR PUSTAKA

- [1] “Enviromental Association for Universities and Colleges,” [Online]. Available: <http://www.eauc.org.uk/ecocampus>. [Diakses 21 Februari 2017].
- [2] “Wikipedia,” [Online]. Available: https://id.wikipedia.org/wiki/Institut_Teknologi_Sepuluh_Nopember. [Diakses 21 Februari 2017].
- [3] Y. R. S. K. J. R. Silvana Kawulur, “PERANCANGAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS RUANG,” p. 6, 2013.
- [4] L. A. A. M. A. Andika, “Sistem Informasi Geografis Ruang Terbuka Hijau,” *Student Colloquium Sistem Informasi & Teknik Informatika*, p. 6, 2015.
- [5] A. Guruh Sisworo, “RANCANGAN SISTEM INFORMASI KETERSEDIAAN AIR TANAH,” *Jurnal Ilmu Komputer*, pp. 44-59, 2014.
- [6] S. S. Arifin, “ANALISIS KEBUTUHAN RUANG TERBUKA HIJAU KECAMATAN,” p. 8, 2014.
- [7] W. A. Pamungkas, “Rancang Bangun Sistem Informasi Pengelolaan Akta jaminan Fidusia,” p. 194, 2014.
- [8] “Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI),” [Online]. Available: <http://kbbi.web.id/tanah>. [Diakses 08 Maret 2017].
- [9] K. D. Dharmawan dan W. S. Sari, “PEMBANGUNAN SITUS WEB MENGGUNAKAN METODE ICONIX PROCESS UNTUK STRATEGI PENJUALAN KOMPUTER PADA CV. CITRA MANDIRI SEMARANG,” pp. 1-10, 2016.
- [10] H. R. Hatta, S. Maharani, Z. Arifin, M. Annisa, M. R. Ibrahim dan R. M. Akhyar, “PERANCANGAN ATURAN PENENTUAN KECOCOKAN TANAMAN UNTUK

PERTANIAN LAHAN KERING MENGGUNAKAN METODE FORWARD CHAINING,” *Prosiding Seminar Nasional Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi*, pp. 59-64, 2017.

- [1] M. .. Dr. Nurul Jadid, M. .. Dra. Dian Saptarini, M. .. Farid K amal Muzakki dan M. .. Wirdhatul Muslihatin, “Pemetaan Status Kesuburan Lahan untuk Vegetasi Guna Mendukung,” pp. 1-44, 2016.

LAMPIRAN A

DESKRIPSI USE CASE

A.1. Login

Tabel A.1 Use Case Narasi Login

Use case name	Login
Actor	Karyawan
Basic Course	User berada pada halaman login, user menginputkan username didalam field username dan password didalam field password dengan benar kemudian menekan tombol login. Sistem akan merespon dengan melakukan validasi usernam dan password yang diinput, kemudian sistem akan menampilkan halaman peta.
Alternate Course	Jika user menekan tombol login sebelum mengisi field username dan password sistem akan menampilkan kembali halaman login dengan pesan username dan password tidak boleh kosong. Jika user salah dalam mengisi field username atau password sistem akan menampilkan kembali halaman login dengan pesan username atau password salah.

A.2. Logout

Tabel 0.2 Use Case Narasi Logout

Use case name	Logout
Actor	Karyawan
Basic Course	User menekan tombol logout pada navigation bar. Kemudian sistem akan merespon dengan menampilkan halaman login.
Alternate Course	-

A.3. Menampilkan Kondisi Tanah

Tabel A.3 Use Case Narasi Menampilkan Kondisi Tanah

Use case name	Menampilkan Kondisi Tanah
Actor	karyawan
Basic Course	User berada pada halaman peta, user menekan kondisi tanah pada side bar. Kemudian sistem akan merespon dengan menampilkan halaman kondisi tanah
Alternate Course	-

A.4. Menampilkan Kandungan Makro

Tabel 0.4 Use Case Narasi Menampilkan Kandungan Makro

Use case name	Menampilkan Daftar Kandungan Makro
Actor	Karyawan
Basic Course	User berada pada halaman peta, user menekan tanamankandungan makro pada side bar. Kemudian sistem akan merespon dengan menampilkan halaman kandungan makro.
Alternate Course	-

A.5. Menampilkan Kandungan Mikro

Tabel A.5 Use Case Narasi Menampilkan Kandungan Mikro

Use case name	Menampilkan Daftar Kandungan Mikro
Actor	Karyawan
Basic Course	User berada pada halaman peta, user menekan kandungan mikro pada side bar. Kemudian sistem akan merespon dengan menampilkan halaman kandungan mikro
Alternate Course	-

A.6. Menampilkan Unsur Kesuburan

Tabel A.6 Use Case Narasi Menampilkan Unsur Kesuburan

Use case name	Menampilkan Daftar Unsur Kesuburan
Actor	Karyawan
Basic Course	User berada pada halaman peta, user menekan unsur kesuburan pada side bar. Kemudian sistem akan merespon dengan menampilkan halaman unsur kesuburan
Alternate Course	-

A.7. Menampilkan Detail Kondisi Tanah

Tabel A.7 Use Case Narasi Menampilkan Detail Kondisi Tanah

Use case name	Menampilkan detail kondisi tanah
Actor	karyawan
Basic Course	User berada pada halaman peta, user menekan salah satu marker yang ada pada peta kemudian user menekan tulisan lihat. Kemudian sistem akan merespon dengan menampilkan halaman detail kondisi tanah
Alternate Course	-

A.8. Tambah Kondisi Tanah

Tabel 0.8 Use Case Narasi Tambah Kondisi Tanah

Use case name	Tambah kondisi tanah
Actor	Karyawan
Basic Course	User berada pada halaman peta, user menekan area pada peta yang akan di tambah, kemudian sistem akan merespon dengan menampilkan pesan konfrimasi. User menekan tombol ya. Sistem menampilkan halaman form kondisi tanah. User

	melakukan input pada field sampai pada halaman form unsur kesuburan lalu menekan tombol tambah. Kemudian sistem akan menyimpan data kondisi tanah kemudian sistem menampilkan halaman peta.
Alternate Course	-

A.9. Ubah Lokasi

Tabel A.9 Use Case Narasi Ubah Lokasi

Use case name	Ubah Lokasi
Actor	Karyawan
Basic Course	User berada pada halaman kondisi tanah, user menekan tombol ubah , kemudian sistem akan merespon dengan menampilkan halaman ubah lokasi. User melakukan perubahan pada field yang ada lalu menekan tombol simpan. Kemudian sistem akan menyimpan perubahan data lokasi lalu menampilkan halaman kondisi tanah.
Alternate Course	-

A.10. Ubah Kandungan Makro

Tabel A.10 Use Case Narasi Ubah Kandungan Makro

Use case name	Ubah Kandungan Makro
Actor	Karyawan
Basic Course	User berada pada halaman kandungan makro, user menekan tombol ubah , kemudian sistem akan merespon dengan menampilkan halaman ubah kandungan makro. User melakukan perubahan pada field yang ada lalu menekan tombol simpan. Kemudian sistem akan menyimpan perubahan data

	kandungan makro lalu menampilkan halaman kandungan makro.
Alternate Course	-

A.11. Ubah Kandungan Mikro

Tabel A.11 Use Case Narasi Ubah Kandungan Mikro

Use case name	Ubah Kandungan Mikro
Actor	Karyawan
Basic Course	User berada pada halaman kandungan mikro, user menekan tombol ubah , kemudian sistem akan merespon dengan menampilkan halaman ubah kandungan mikro. User melakukan perubahan pada field yang ada lalu menekan tombol simpan. Kemudian sistem akan menyimpan perubahan data kandungan mikro lalu menampilkan halaman kandungan mikro.
Alternate Course	-

A.12. Ubah Unsur Kesuburan

Tabel A.12 Use Case Narasi Ubah Unsur Kesuburan

Use case name	Ubah Unsur Kesuburan
Actor	Karyawan
Basic Course	User berada pada halaman unsur kesuburan, user menekan tombol ubah , kemudian sistem akan merespon dengan menampilkan halaman ubah unsur kesuburan. User melakukan perubahan pada field yang ada lalu menekan tombol simpan. Kemudian sistem akan menyimpan perubahan data unsur kesuburan lalu menampilkan halaman unsur kesuburan.
Alternate Course	-

A.13. Hapus Lokasi

Tabel A.13 Use Case Narasi Hapus Lokasi

Use case name	Hapus kondisi tanah
Actor	Karyawan
Basic Course	User berada pada halaman informasi, user menekan tombol hapus pada bar diatas, kemudian sistem akan melakukan penghapusan lokasi dan merespon dengan menampilkan halaman peta.
Alternate Course	-

A.14. Pencarian Lokasi

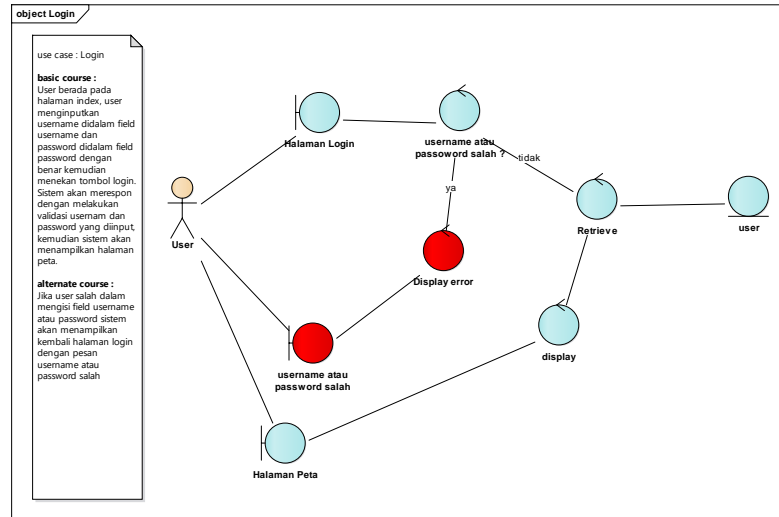
Tabel A.14 Use Case Narasi Pencarian Lokasi

Use case name	Pencarian lokasi
Actor	karyawan
Basic Course	User berada pada halaman peta, user menekan icon pencarian pada navigator bar. Kemudian sistem akan merespon dengan menampilkan halaman pencarian. User melakukan input nama lokasi, user menekan tombol cari. Kemudian sistem akan merespon dengan menampilkan halaman hasil pencarian.
Alternate Course	-

LAMPIRAN B

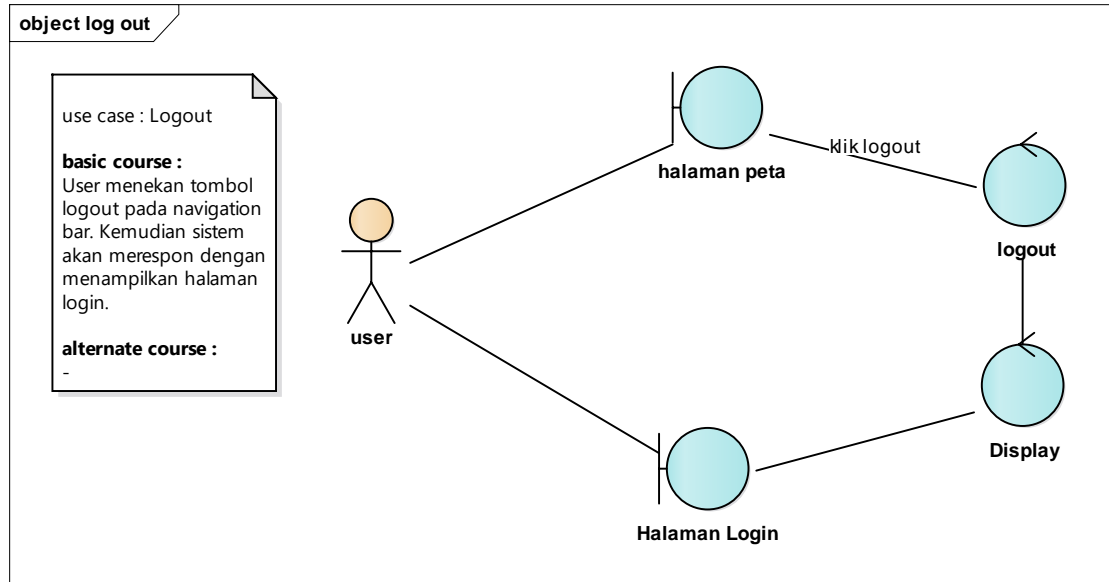
DIAGRAM ROBUSTNESS ANALYSIS

B.1. Login



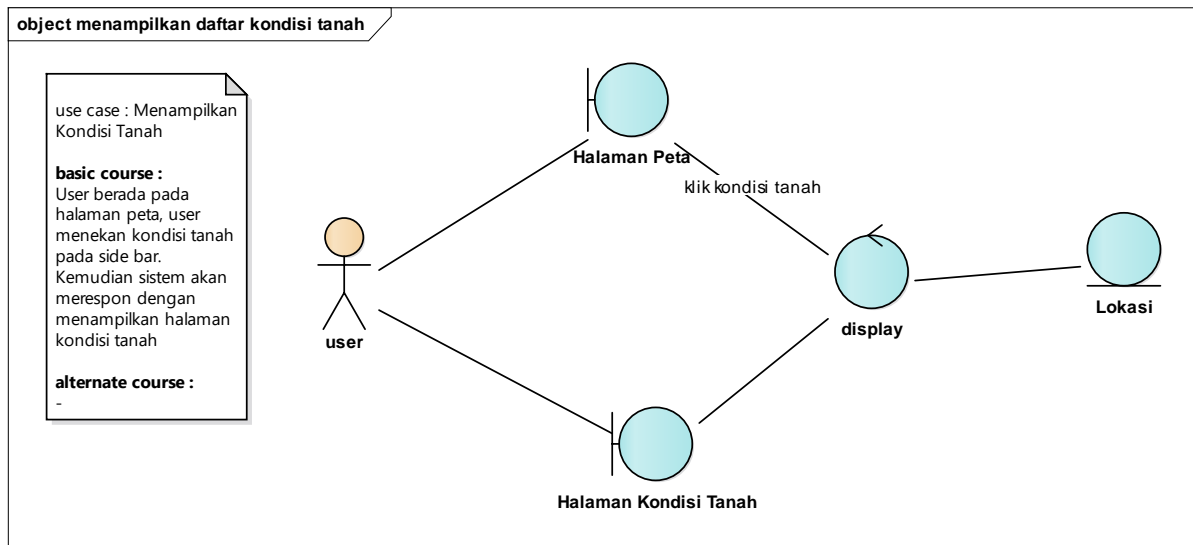
Gambar B.1 Diagram Robustness Login

B.2. Logout



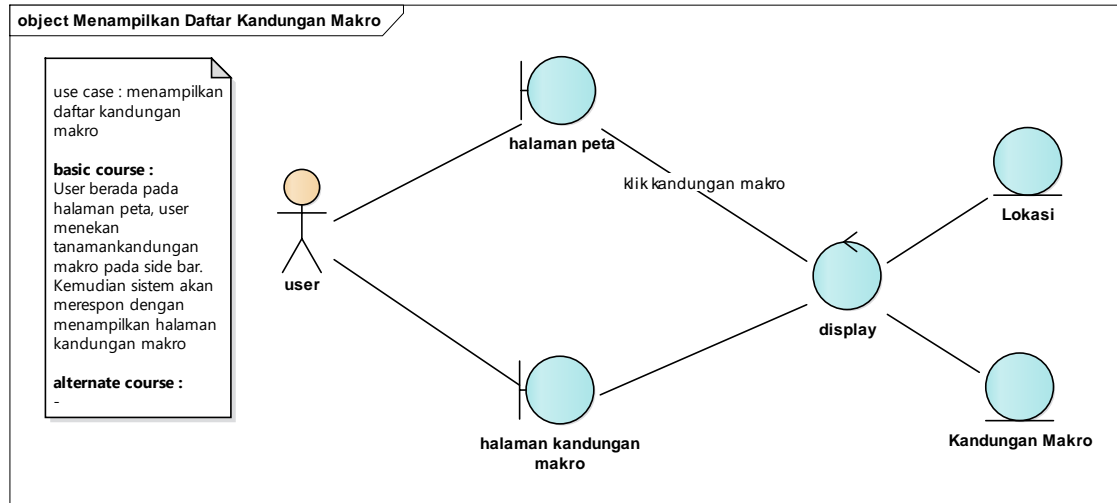
Gambar B.2 Diagram Robustness Logout

B.3. Menampilkan kondisi tanah



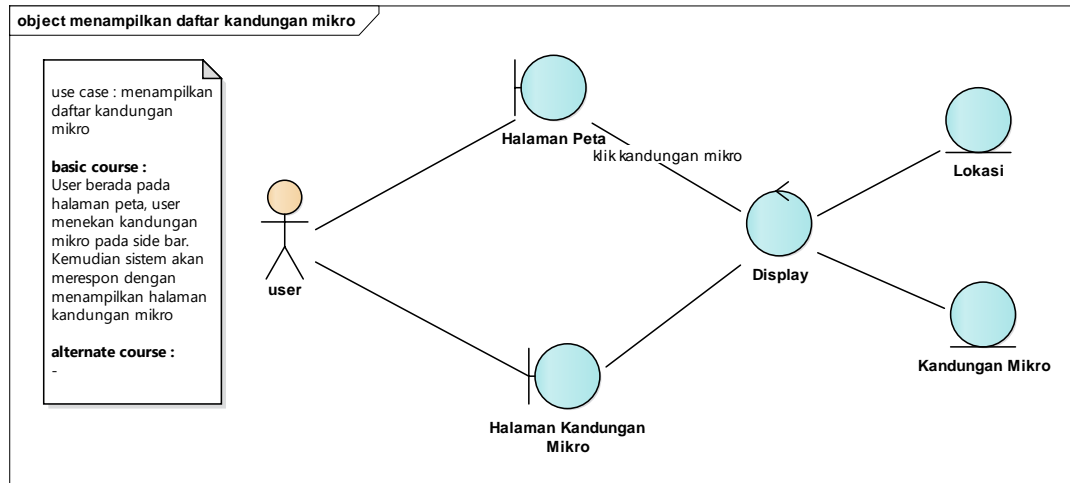
Gambar B.3 Diagram Robustness Menampilkan Kondisi Tanah

B.4. Menampilkan kandungan makro



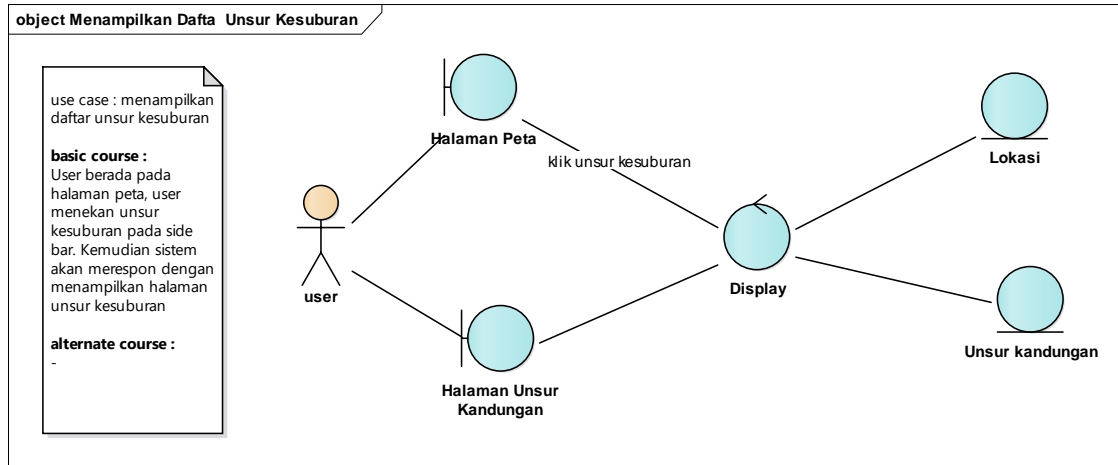
Gambar B.4 Diagram Robustness Menampilkan Kandungan Makro

B.5. Menampilkan kandungan mikro



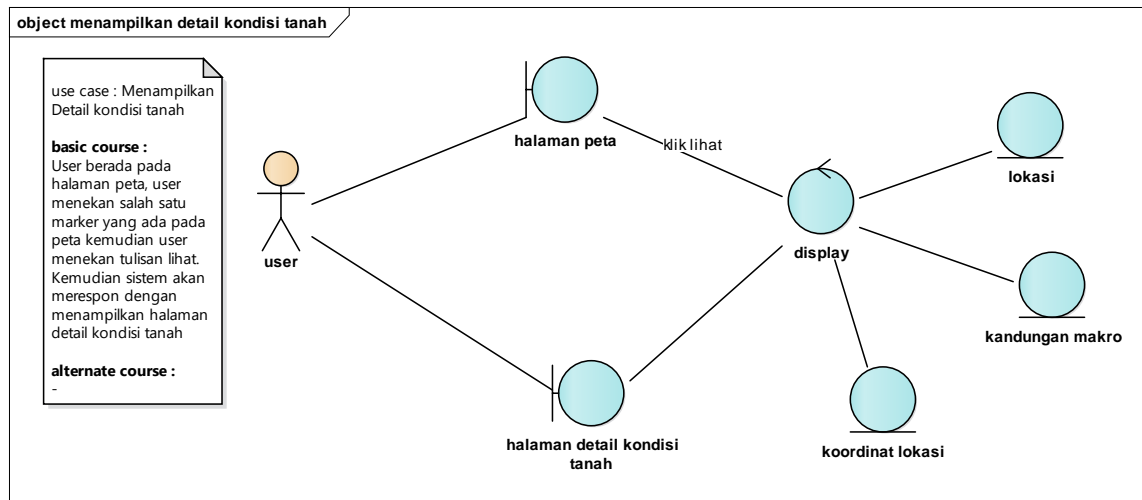
Gambar B.5 Diagram Robustness Menampilkan Kandungan Mikro

B.6. Menampilkan unsur kesuburan



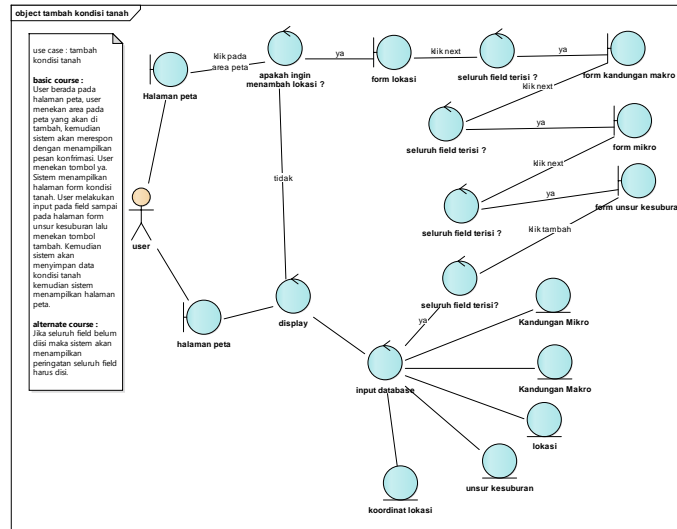
Gambar 0.6 Diagram Robustness Menampilkan Unsur Kesuburan

B.7. Menampilkan detail kondisi tanah



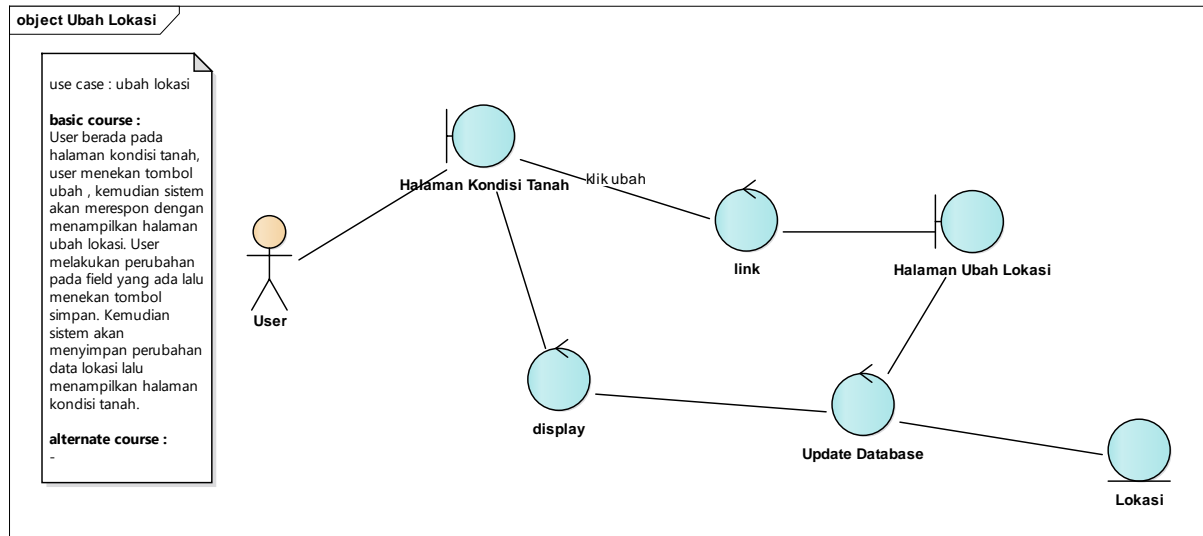
Gambar B.7 Diagram Robustness Menampilkan Detail Kondisi Tanah

B.8. Tambah kondisi tanah



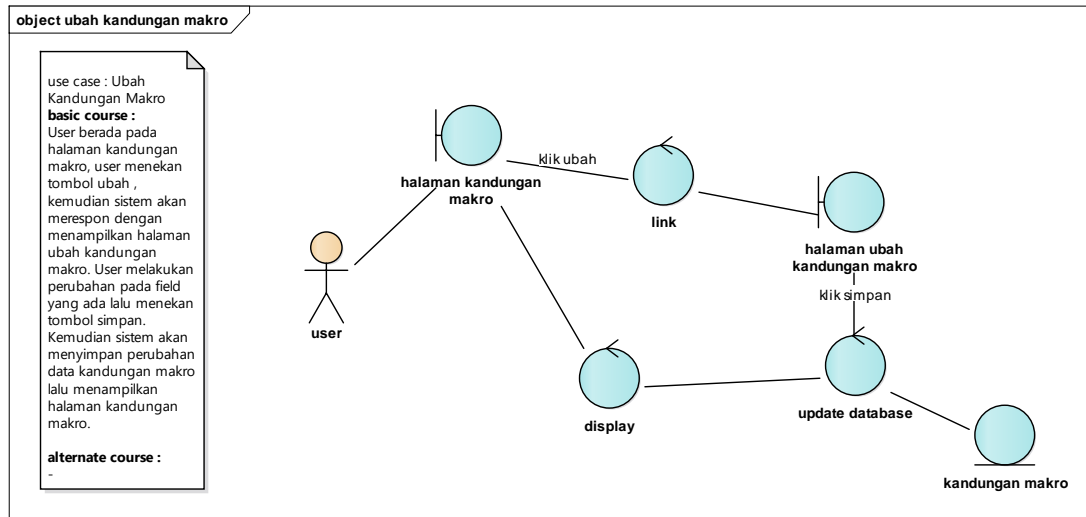
Gambar B.8 Diagram Robustness Tambah Kondisi Tanah

B.9. Ubah lokasi



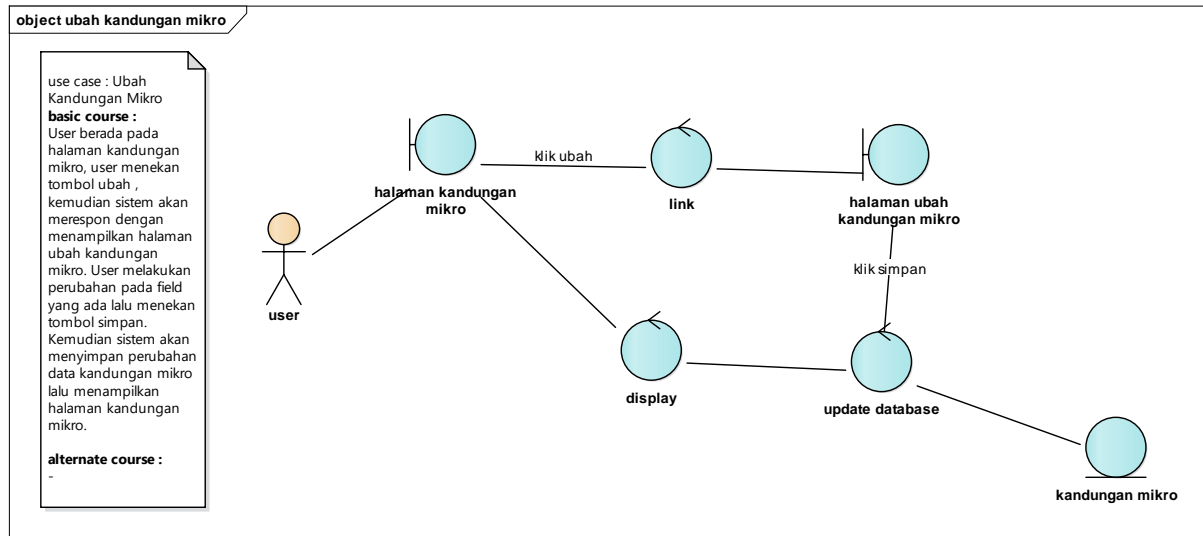
Gambar B.9 Diagram Robustness Ubah Lokasi

B.10. Ubah kandungan makro



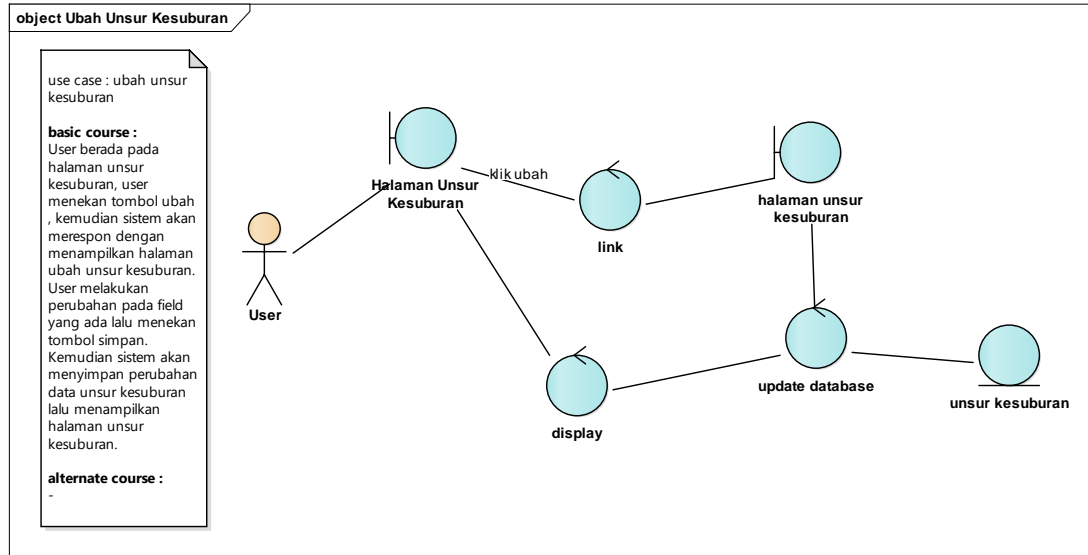
Gambar B.10 Diagram Robustness Ubah Kandungan Makro

B.11. Ubah kandungan mikro



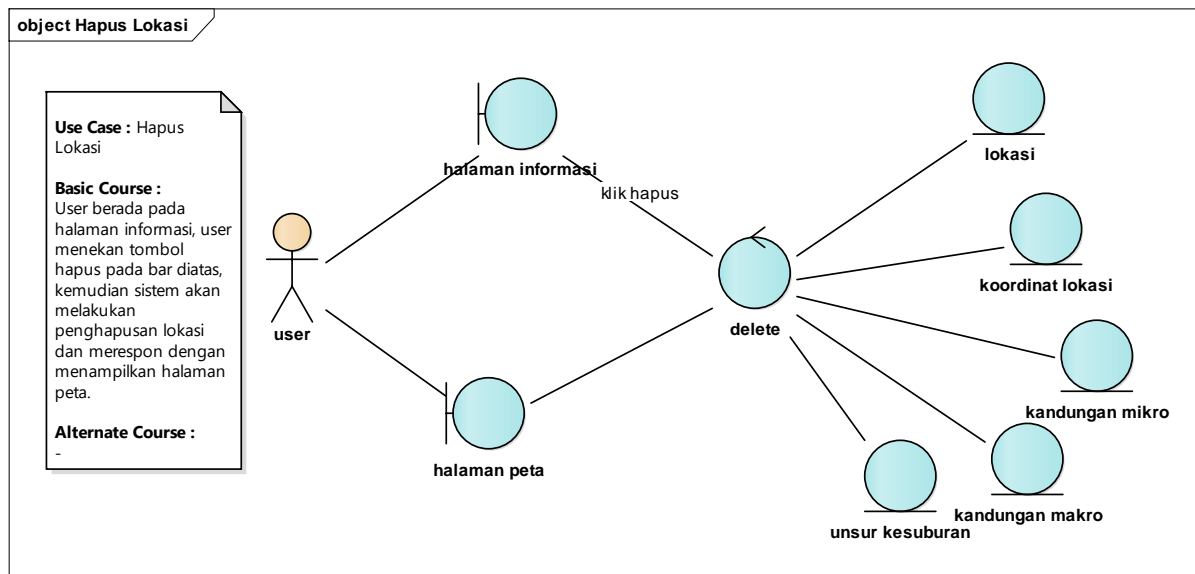
Gambar B.11 Diagram Robustness Ubah Kandungan Mikro

B.12. Ubah unsur kesuburan



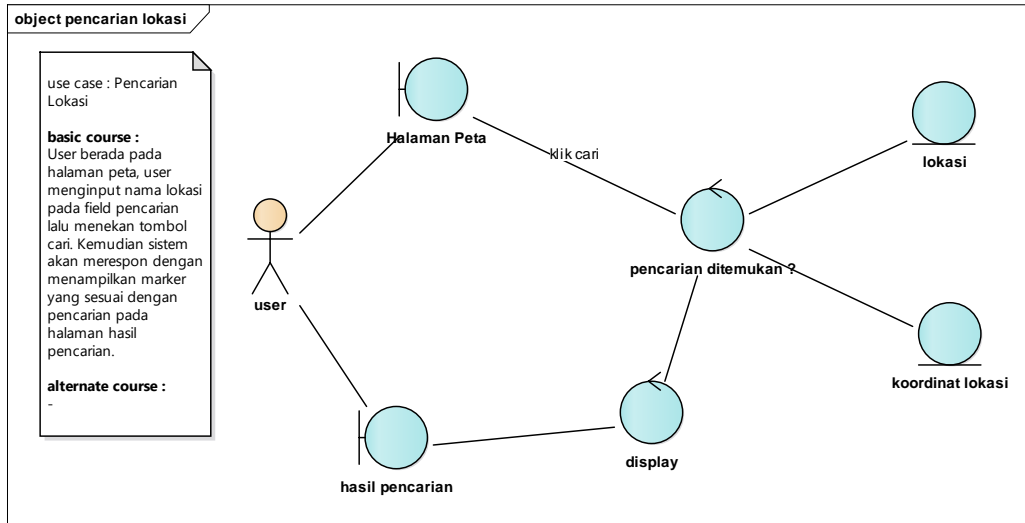
Gambar B.12 Diagram Robustness Ubah Unsur Kesuburan

B.13. Hapus Lokasi



Gambar B.13 Diagram Robustness Hapus Lokasi

B.14. Pencarian lokasi

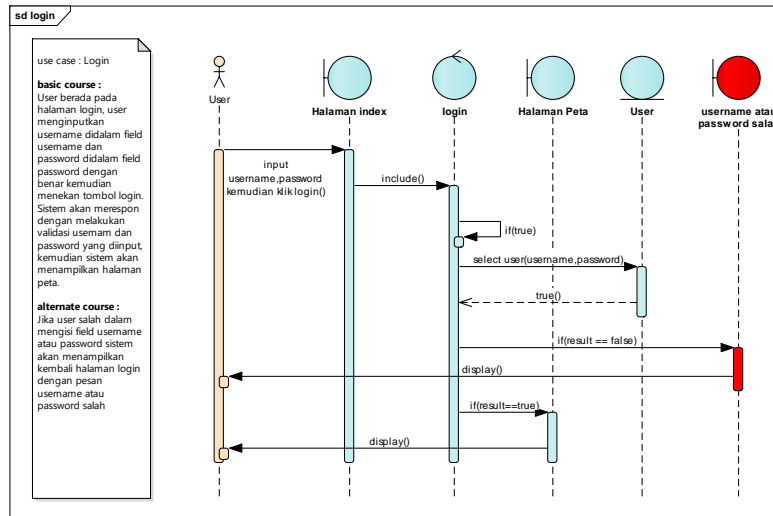


Gambar B.14 Diagram Robustness Pencarian Lokasi

LAMPIRAN C

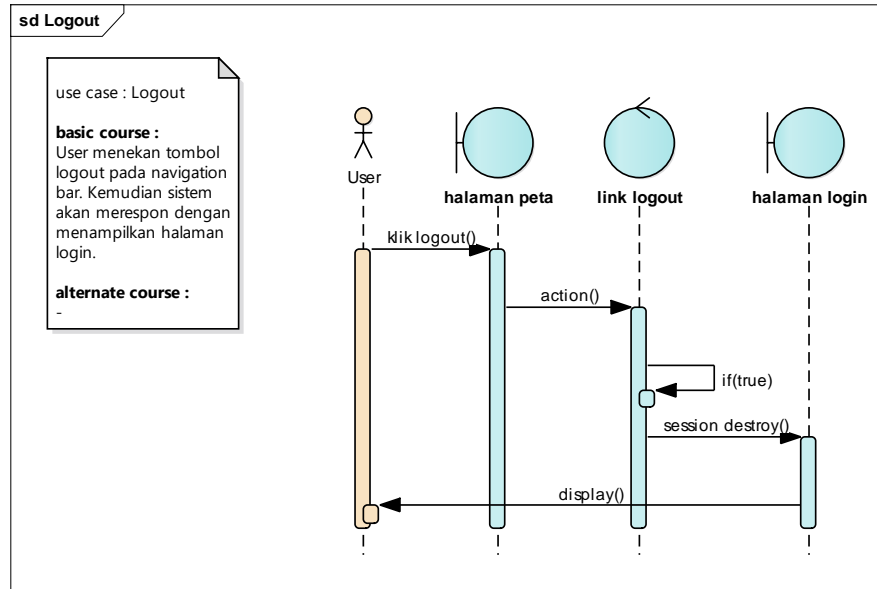
SEQUENCE DIAGRAM

C.1. Login



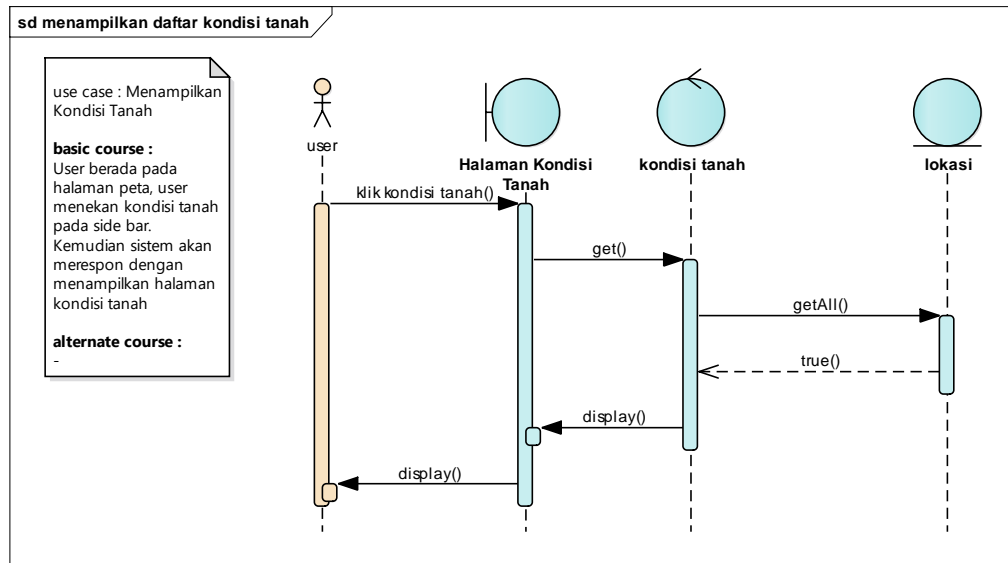
Gambar C.1 Diagram Sequence Login

C.2. Logout



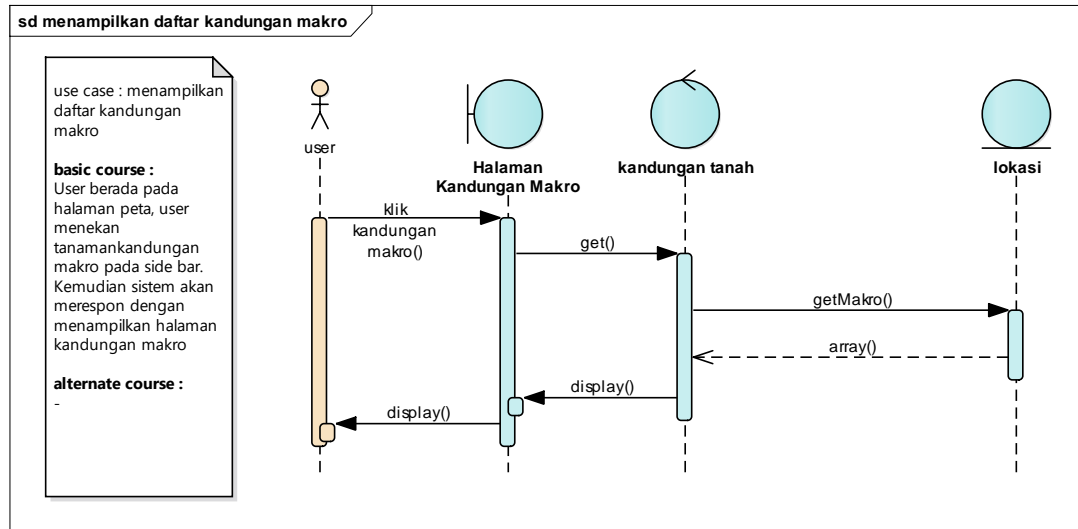
Gambar C.2 Diagram Sequence Logout

C.3. Menampilkan kondisi tanah



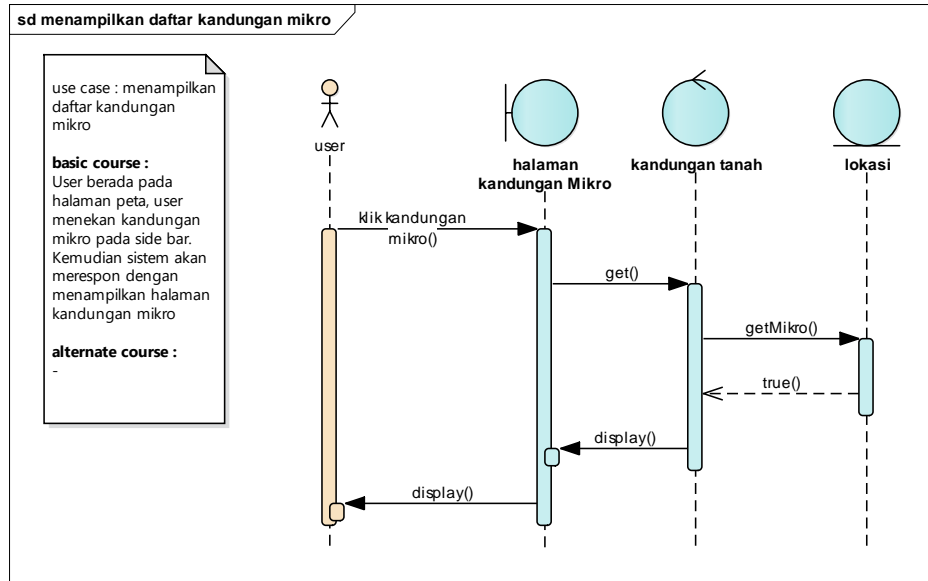
Gambar C.3 Diagram Sequence Menampilkan Kondisi Tanah

C.4. Menampilkan kandungan makro



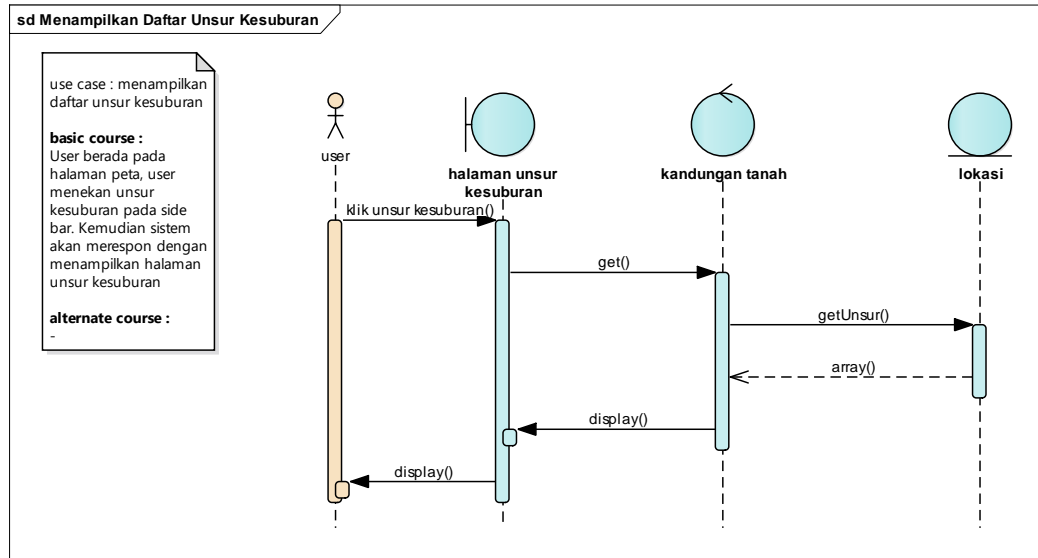
Gambar C.4 Diagram Sequence Menampilkan Kandungan Makro

C.5. Menampilkan kandungan mikro



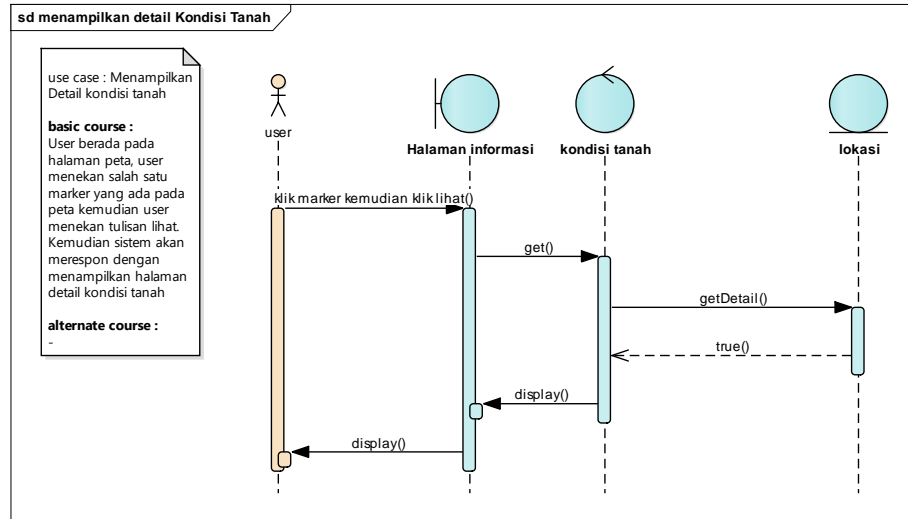
Gambar C.5 Diagram Sequence Login Menampilkan Kandungan Mikro

C.6. Menampilkan unsur kesuburan



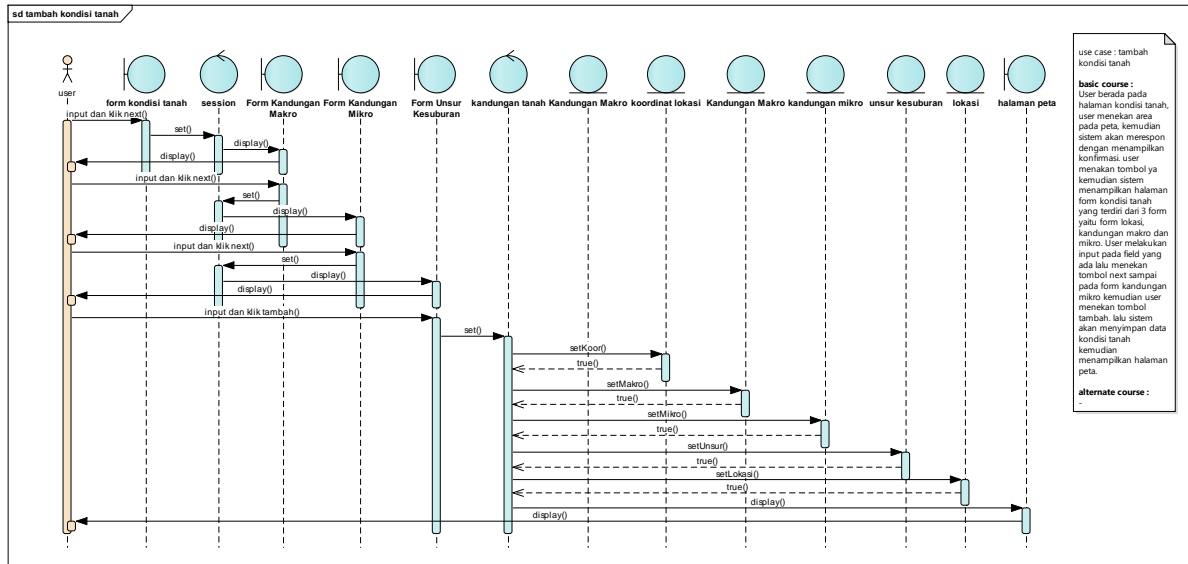
Gambar C.6 Diagram Sequence Menampilkan Unsur Kesuburan

C.7. Menampilkan detail kondisi tanah



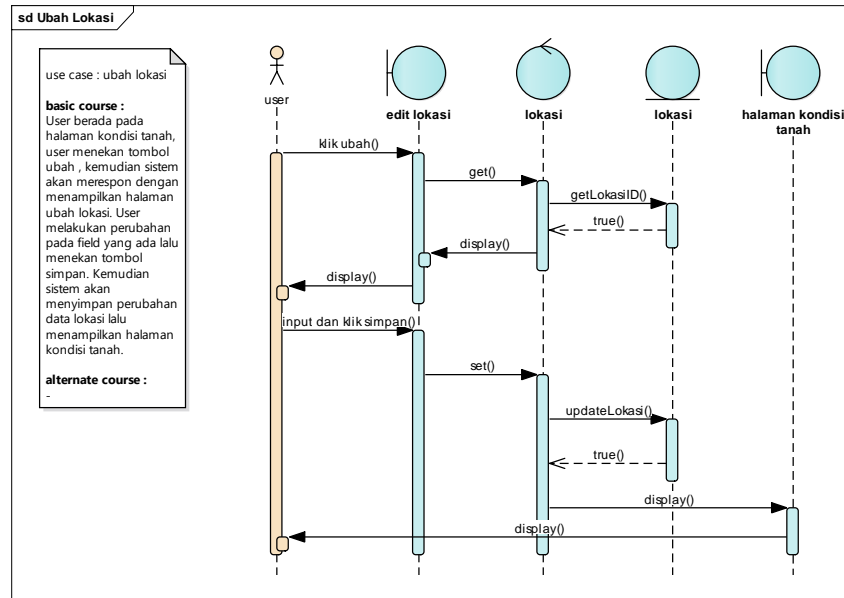
Gambar C.7 Diagram Sequence Menampilkan Detail Kondisi Tanah

C.8. Tambah kondisi tanah



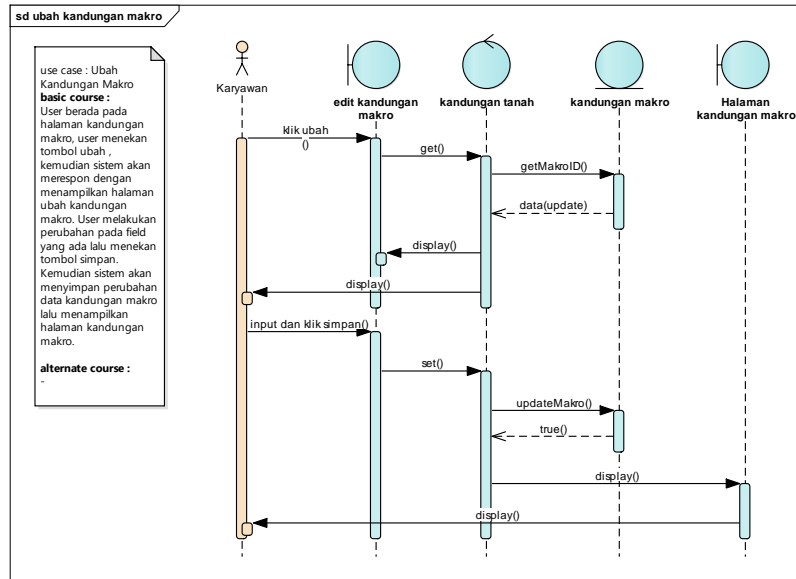
Gambar C.8 Diagram Sequence Tambah Kondisi Tanah

C.9. Ubah lokasi



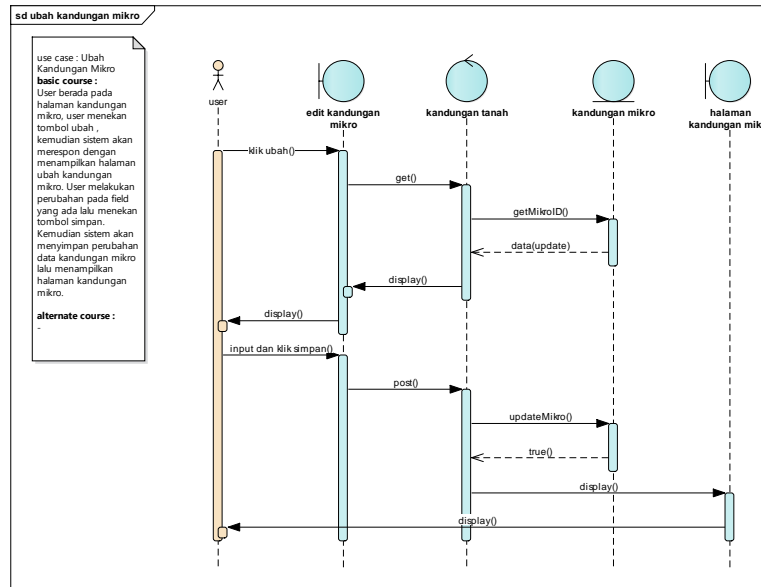
Gambar C.9 Diagram Sequence Ubah Lokasi

C.10. Ubah kandungan makro



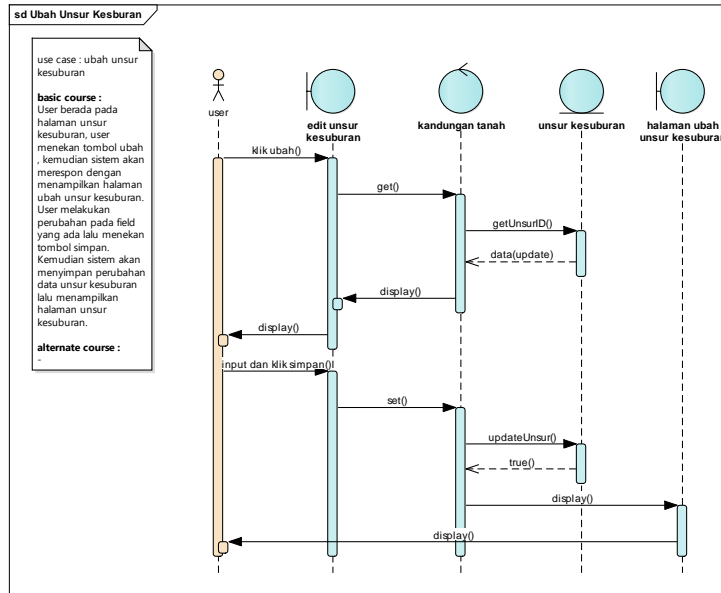
Gambar C.10 Diagram Sequence Ubah Kandungan Makro

C.11. Ubah kandungan mikro



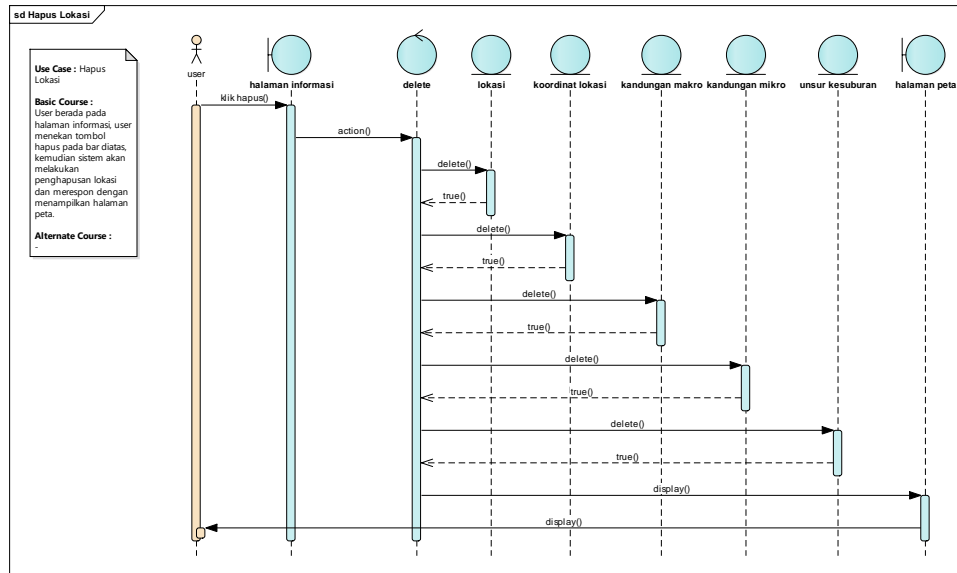
Gambar C.11 Diagram Sequence Ubah Kandungan Mikro

C.12. Ubah unsur kesuburan



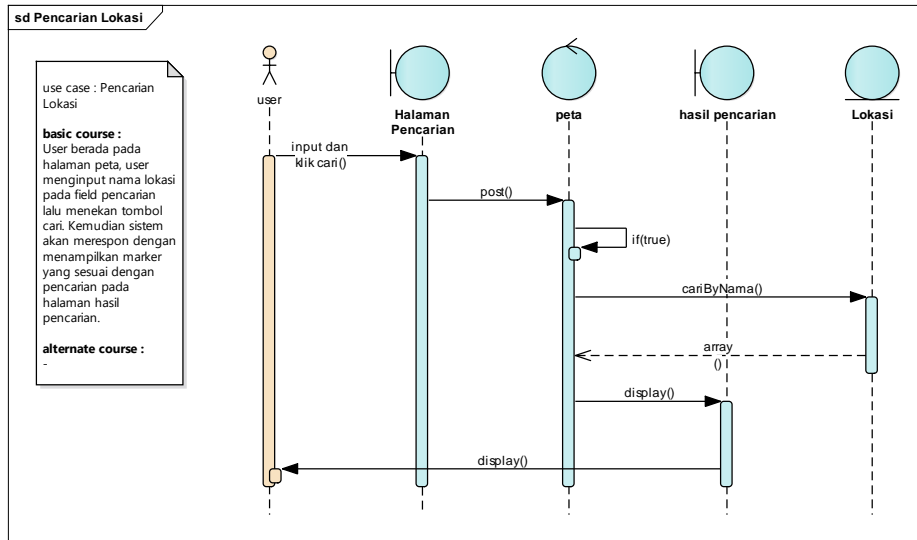
Gambar C.12 Diagram Sequence Ubah Unsur Kesuburan

C.13. Hapus Lokasi



Gambar C.13 Diagram Sequence Hapus Lokasi

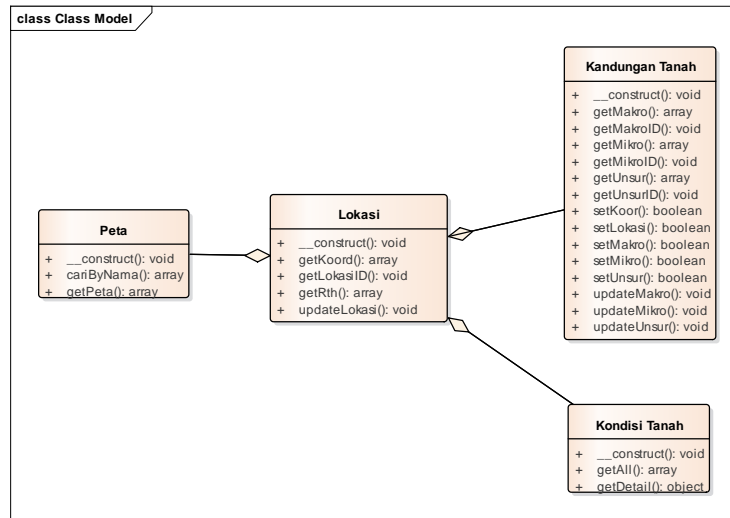
C.14. Pencarian lokasi



Gambar C.14 Diagram Sequence Pencarian Lokasi

LAMPIRAN D CLASS DIAGRAM

D.1. Class Diagram



Gambar D.1 Class Diagram

Halaman ini sengaja dikosongkan

LAMPIRAN E

TEST CASE

E.1. Login

Tabel E.1 Test Case Login

ID	Skenario	Field Username	Field Password	Tombol Login	harapan	hasil
TC1	1	Di isi	Di isi	Di klik	Sistem menampilkan halaman peta	Sukses
TC2	2	kosong	Di isi	Di klik	Peringatan error	Sukses
TC3	3	Di isi	kosong	Di klik	Peringatan error	Sukses
TC4	4	kosong	kosong	Di klik	Peringan error	Sukses

E.2. Logout

Tabel E.2 Test Case Logout

ID	Skenario	Tombol Logout	Harapan	Hasil
TC1	1	Di klik	Menampilkan halaman login	Sukses

E.3. Menampilkan kondisi tanah

Tabel E.3 Test Case Menampilkan Kondisi Tanah

ID	skenario	Tab kondisi tanah	harapan	Hasil
TC1	1	Di klik	Menampilkan halaman kondisi tanah beserta daftar lokasi	sukses

E.4. Menampilkan kandungan makro

Tabel E.4 Test Case Menampilkan Kandungan Makro

ID	skenario	Tab kandungan makro	harapan	Hasil
TC1	1	Di klik	Menampilkan halaman kandungan makro	sukses

E.5. Menampilkan kandungan mikro

Tabel E.5 Test Case Menampilkan Kandungan Mikro

ID	skenario	Tab kandungan mikro	harapan	Hasil
TC1	1	Di klik	Menampilkan halaman kandungan mikro	sukses

E.6. Menampilkan unsur kesuburan

Tabel E.6 Test Case Menampilkan Unsur Kesuburan

ID	skenario	Tab unsur kesuburan	harapan	Hasil
TC1	1	Di klik	Menampilkan halaman unsur kesuburan	sukses

E.7. Menampilkan detail kondisi tanah

Tabel E.7 Test Case Menampilkan Detail Kondisi Tanah

ID	skenario	Icon lokasi	Link lihat	harapan	Hasil
TC1	1	Di klik	Di klik	Menampilkan halaman detail kondisi tanah	sukses

E.8. Tambah kondisi tanah

Tabel E.8 Test Case Tambah Kondisi Tanah

ID	Skena rio	For m lok asi	Tom bol next	For m mak ro	Tom bol next	For m mik ro	Tom bol next	Form unsur kesubu ran	tamb ah	harapan	hasi l
T C1	1	Di isi	Di klik	Di isi	Di klik	Di isi	Di klik	Di isi	Di klik	Menampi lkan halaman peta beserta bertamba	suks es

										hnya jumlah icon lokasi	
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	----------------------------------	--

E.9. Ubah lokasi

Tabel E.9 Test Case Ubah Lokasi

ID	skenario	Field Nama Lokasi	Field Tanaman	harapan	hasil
TC1	1	Di isi	Di isi	Menampilkan halaman kandungan makro beserta daftar terbaru	sukses

E.10. Ubah kandungan makro**Tabel E.10 Test Case Ubah Kandungan Makro**

ID	skenario	Fiel d N	Fiel d P	Fiel d K	Fiel d Ca	Fiel d S	Fiel d Mg	Fiel d pH	harapan	hasil
TC 1	1	Di isi	Di isi	Di isi	Di isi	Di isi	Di isi	Di isi	Menampilka n halaman kandungan makro beserta daftar terbaru	sukse s

E.11. Ubah kandungan mikro**Tabel E.11 Test Case Ubah Kandungan Mikro**

ID	skenario	Field Cu	Field Mn	Field Na	Field Al	Field H	harapan	hasil
TC1	1	Di isi	Di isi	Di isi	Di isi	Di isi	Menampilkan halaman kandungan	sukses

							mikro beserta daftar terbaru	
--	--	--	--	--	--	--	------------------------------	--

E.12. Ubah unsur kesuburan

Tabel E.12 Test Case Ubah Unsur Kesuburan

ID	skenario	Fiel d KT K	Field Kejenuhan Basa	Field C- Organi k	Field P2O 5	Fiel d K2O	harapan	hasil
TC 1	1	Di isi	Di isi	Di isi	Di isi	Di isi	Menampilkan halaman unsur kesuburan beserta daftar terbaru	sukses

E.13. Hapus Lokasi**Tabel E.13 Test Case Hapus Lokasi**

ID	skenario	Tombol hapus	harapan	hasil
TC 1	1	Di klik	Menghapus data lokasi pada peta	sukses

E.14. Pencarian Lokasi**Tabel E.14 Test Case Pencarian Lokasi**

ID	skenario	Field nama	Tombol cari	harapan	hasil
TC 1	1	Di isi	Di klik	Menampilkan halaman peta dengan	sukses

				marker sesuai dengan nama yang di cari	
--	--	--	--	--	--

Halaman ini sengaja di kosongkan

BIODATA PENULIS



Penulis yang berasal dari kota Sumenep ini lahir pada tanggal 22 Juni 1995 dan merupakan keturunan asli dari orang tua yang berdarah Madura. Merupakan anak ketiga dari 3 bersaudara, dan telah menempuh pendidikan formal mulai dari TK Al-Hidayar Kalianget selama 1 tahun sampai tahun 2001, kemudian dilanjutkan pendidikan di SDN Kalianget Barat IV sampai tahun 2007, SMPN 3

Sumenep sampai tahun 2010, SMAN 1 Sumenep sampai tahun 2013, sampai kemudian melanjutkan pendidikan di Jurusan Sistem Informasi FTIf – Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS) Surabaya berstatus mahasiswa dengan NRP 5213100053. Selama menjadi mahasiswa, penulis aktif dalam organisasi di lingkup ITS. Penulis aktif sebagai anggota HMSI, yakni organisasi yang merupakan organisasi internal di jurusan sistem informasi serta sebagai anggota JMMI yang merupakan organisasi islam dalam lingkup ITS. Pada tahun keempat perkuliahan ini, penulis tertarik dalam pengembangan teknologi terkhusus di bidang *website* yang sedang sangat dibutuhkan masyarakat saat ini. Untuk itu penulis mengambil bidang minat Laboratorium Infrastruktur dan Keamanan Teknologi Informasi (IKTI). Untuk informasi lebih jauh, penulis dapat dihubungi melalui *email* dengan alamat alim.blacksas@gmail.com

Halaman ini sengaja dikosongkan